

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Ühiskonnateaduste instituut

Sotsioloogia õppekava

Ragnar Pärtelsohn

**EESTLASTE ARUSAAMAD TEADUSE JA TEHNOLOOGIA
ROLLIST ÜHISKONNAS**

Magistritöö

Juhendaja: Andu Rämmer, PhD

Tartu 2018

Estonians' Public Understanding of The Role of Science Within Society (2018)

Ragnar Pärtelsohn

ABSTRACT

One of the main goals of the European Union is the advancement of science. The society in Europe is advancing towards becoming more and more knowledge based, with an increasing amount of contemporary socioeconomical problems being attributed to the advancement of science to fix, or at least alleviate. That is certainly the case on a political level, however the way the public thinks of science and technology remains an important facet to explain, as we are living in a democratic society, where all members of the public have real power to either help or dissuade scientific progress. This study aims to explain the question of values about science and technology in the context of Estonia, where no such research has been done before.

The analysis in this study was divided into four major parts, consisting of (1) the main roles of science within the society, (2) the general influence/impact of science and technology on society, (3) how the public relates to controversial technologies, such as GMO-s, (4) how have estonians' values changed over time. Most of the analysis takes into consideration the international context, placing values from Finland, and Europe in general, into comparison with the ones in Estonia.

Estonians consider the main roles of science and technology in the society to be „Health and medical care“, „Education and skills“ and „Job creation“. These attitudes differ from most European countries, where „Job creation“ is the rated highest.

Estonians consider the influence of science and technology on society to be remarkably high, with more than 9 out of 10 estonians valuing science and technology in a positive light. This technological optimism makes estonians the second highest in Europe, in terms of rating the influence of science and technology positively.

Most controversial technologies that have a connection to biotechnologies are rated very poorly by estonians, especially cloning of animals, but also GMO foods. Nanotechnology remains mostly a neutral subject to estonians, being the least negatively regarded controversial technology.

Estonians' values have changed within the examined timeframe of 2010-2013, but not by a considerable margin. The most noticeable change has been in seeing the influence of science and technology on health to be in a considerably more negative state than before.

All of the analysis is explained in the context of the Social Representations Theory, which is highly helpful in explaining how values in a societal level are created and held. The study concludes with a short discussion on the different aspects of analysis that has been presented.

Keywords: Public Understanding of Science, PUS, Science Communication, Social Representations Theory

SISUKORD

1.	SISSEJUHATUS.....	6
2.	TEADUS JA TEHNOLOOGIA.....	7
2.1.	Avalik sfäär ja avalikkus	7
2.2.	Avalikkuse arusaam teadusest	10
2.3.	Riskide hindamine avalikkuse hulgas.....	11
2.4.	Teaduskommunikatsioon.....	12
2.5.	Avalikkuse arusaama teadusest teoreetilised käsitlused.....	14
2.5.1.	Teadus ja ühiskond.....	14
2.5.2.	Teaduslik kirjaoskus.....	15
2.5.3.	Defitsiidi teooria.....	16
2.5.4.	Sotsiaalsete representatsioonide teooria.....	17
2.5.5.	Kollektiivne sümbolitasandi toimetuleku protsess.....	19
2.5.6.	Meedia osa sotsiaalsete representatsioonide kujunemises	20
3.	UURIMISKÜSIMUSED.....	22
4.	METOODIKA.....	23
4.1.	Kasutatavad uuringud	23
5.	EESTLASTE ARUSAAMAD TEADUSE JA TEHNOLOOGIA ROLLIST ÜHISKONNAS	27
5.2.	Teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale.....	33
5.2.1.	Demograafilised erinevused teaduse ja tehnoloogia mõjude hindamisel.....	34
5.2.2.	Keel	35
5.2.3.	Sugu.....	35
5.2.4.	Vanus.....	36
5.2.5.	Huvi ja informeeritus	37
5.3.	Eestlaste hoiakud ning teadmised sensitiivsete tehnoloogiate suunas.....	38
5.3.1.	Geneetiliselt muundatud toit (GMO)	38
5.3.2.	Nanotehnoloogia	40
5.3.3.	Loomade kloonimine.....	43
5.4.	Hoiakute muutuvus ajas.....	45
5.4.1.	Teaduse mõju elukvaliteedile	45
5.4.2.	Teadus ja religioon	46
5.4.3.	Hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjule tulevikus.....	47
5.4.4.	Mured teaduse ja tehnoloogia negatiivsete mõjude kohta	48
6.	KOKKUVÕTE JA ARUTELU	50
7.	KASUTATUD KIRJANDUS	60
	LISAD.....	67

Lisatabel 1.....	67
Lisajoonis 1.....	69

1. SISSEJUHATUS

Teadus on tänapäeval lahutamatu osa igapäevasest elust. Teaduslik progress tagab rahvusvahelisel tasemel suuri konkurentsieeliseid, võimaldades luua ning kasutusele võtta innovatiivseid lahendusi nii igapäeva- kui ka haruldasemate probleemide jaoks. Teaduse kõrge arenguga on kaasatud erinevad majanduslikud ning poliitilised hüved: uudsete tehnoloogiliste ja teaduslike lahenduste pakkumine omab arvestatavat prestiiži. Samas on ka teada, et teaduse arendamine nõuab suuri investeeringuid. Investeeringutest pole kasu, kui avalikkuse hulgas loodud tehnoloogilise arenduse vastu piisavalt suur vastukaja tekib. Võib tekkida olukord, kus see arendus avalikkuse poliitilise surve tõttu tugevalt piiratakse, või lausa keelatakse. Avalikkuse mõju tehnoloogia arengule on seega määrava tähtsusega.

Euroopa Liidu üks keskseid eesmärke on teaduse arendamine. Euroopa ühiskond on ühtlasi ka arenemas aina rohkem teadmistepõhiseks ning suur osa inimesi usub, et teaduse abil on võimalik lahendada mitmeid tänapäevaseid laiahaardelisi probleeme. Selle arusaamaga on Euroopa Liidus loodud ka teadustöö rahastamise programm nimega „*Horizon 2020*“, mille kaudu kavatseb EL aastatel 2014 kuni 2020, ehk seitsme aasta jooksul, rahastada peaaegu 80 miljardi euro väärtuses teaduslikke projekte (Horizon 2020). Peale selle oodatakse ka küllaldast erarahastust. Programm on ametlikult toetatud europarlamenti ning liikmesriikide juhtide poolt, mis tähendab, et poliitilisel tasemel tähtsustatakse teaduse ja tehnoloogia (edasisealt T&T) rolli kõikjal Euroopa Liidus arendada konkurentsivõimet, majandust ning aidata lahendada ühiskondlikke probleeme.

Üks viis ühiskonnas levivate arvamuste mõistmiseks on nende otsene uurimine, mida antud teemavaldkonnas tehakse Eurobaromeetri uuringutes, milles on ilmnunud, et eestlaste tehnoloogiline optimism on olnud aastaid Euroopa maade lõikes esirinnas (Raudsepp ja Rämmer, 2013). Veidi keerulisem teema on aga suhtumine sensitiivsetesse tehnoloogiatesse, ehk tehnoloogiatesse, mis on veel uudsed ning kohati hirmsad, kuna nende pikemaajalisi mõjusid veel ei mõisteta. Sensitiivsete tehnoloogiate alla kuuluvad GMO-d, nanotehnoloogia, kloonimine, aga ka tuumaenergia ning tüvirakkude kasutamine.

2. TEADUS JA TEHNOLOOGIA

Eesti keele seletav sõnaraamat (Eesti seletav ..., i.a.) kirjeldab teadust kui tegevust, mille eesmärk on uute tõeste teadmiste saamine, süstematiseerimine ja rakendamine. Veel täpsemini seletades on teadus süstemaatiline tegevus, mille eesmärk on avastada ning organiseerida teadmisi, et maailma kohta seletusi ning ennustusi luua. Tehnoloogiat kirjeldab Eesti keele seletav sõnaraamat aga tootmismenetlusena või nende kogumina. Kasulikum oleks sedagi täpsemalt kirjeldada: tehnoloogia on kogumik tehnikatest, meetoditest või protsessidest, mida kasutatakse teadusliku uurimise või tarbijate nõudluse rahuldamiseks.

Teadus ja tehnoloogia on kaks väga lähedast, kuid samas eristuvad terminid. Teadus võib juhtida tehnoloogia arengut, tootes nõudlust uute mõõteinstrumentide jaoks või kirjeldades varasemalt avastamata tehnilisi võimalusi. Samuti võib tehnoloogia juhtida teaduslikku uurimist, tekitades nõudlust uute tehnoloogiliste arenduste järele, mis on saavutatavad vaid teadusliku uurimise kaudu. Lisaks võib tehnoloogia tõstatada küsimusi, mis samuti teadusliku uurimisega avastatavad on, näiteks uute tehnoloogiliste arengute avaliku vastuvõtu puhul. Teadus ja tehnoloogia on üksteist täiendavad ning üksteisest sõltuvad.

Teaduslike arengute hulka kuuluvad ajalooliselt muuhulgas olulisemad leiutised nagu trükimasin, telefon ja internet. Lisaks on teaduse arengud võimaldanud luua globaalse majanduse ning loonud erinevaid mugavusi, mis on muutunud asendamatuteks. Kõige tähtsamalt, teadust ja tehnoloogiat uuritakse tihti arvamusega, et ühiskond on sellega tugevas koosmõjus. Enamjaolt grupeeritakse akadeemias siiski teadust ja tehnoloogiat STEM aladega, nagu inseneriteadus ning matemaatika.

2.1. Avalik sfäär ja avalikkus

Rääkides avalikkuse arusaamadest teaduse kohta võib tekkida väärarusaam, et avalikkus ja teadus kui valdkond on eraldiseisvad. Tegelikult ei ole see sugugi nii, kuna teadus ei ole assimilatsiooni vajav võõras objekt (Jacob, 1988: 5-6). Pigem on teadus lääneliku kultuuri üks keskseid osi ning võiks teisalt isegi arvata, et ei olegi vaja teadust ja selle kommunikeerimist eristada, kuna me oleme sotsiaalsel ja kultuurilisel tasemel teadusest ümbritsetud enne kui selle kohta ühtegi arusaama teadlikult ning mõtestatult luua proovime (Godin, 2012:18). Siiski on teaduses loodud avastused ja uued tehnoloogiad tihti nüanssiderikkad ning

avalikkuse hulka kuuluvad valdavalt just mitte-eksperdid, kes eelnimetatud nüanssidega tuttavad olla ei pruugi.

Algselt mõisteti avalikkust passiivse teadmiste tarbijana ning teadlasi kui autentsete teadmiste loojatena. Alles 1970-ndatel sattus niisugune arusaam kahtluse alla, kuna mõisteti, et ka mitte-eksperditel on oma valiidsed maailmavaated, mida ei saa, ega tohigi lihtsalt ignoreerida või kuulutada liialt lihtsustatuks/naiivseks (Felt, 2005). Avalikkus ei ole tänapäeval kindlasti passiivne, ega ka üksnes tarbiv, vaid osalust sooviv aktiivne ühiskond. Avalikkuse alla kuuluvad kõik nii tänapäeval kui ka lähitulevikus poliitiliselt aktiivsed või poliitilist võimu omavad riigi kodanikud. Selle definitsiooni järgi sobituvad avalikkuse mõiste alla ka kõik teadlased ja poliitikud, keda tavaliselt avalikkuseks ei peeta. Iga teadlane on ühel alal spetsialist ning kõigil teistel aladel võhik (Koenig, 1925).

Võrreles tänapäevast avalikkust sellega, milline see oli 1970-ndatel, lõi põhjaliku kokkuvõtte Peters (2012), kasutades avaliku sfääri mõistet. Avalikkust huvitab kultuurivormide vastuvõtust ning informatsiooni avalikust levikust enam eeskätt hoopis avalik arutlus ehk debatt ja arvamuse kujunemine. Debatti nimetab ta seotuks argumentide, tõlgenduste, analüüside esitamisega, hinnangute ja kriitika põhjendamisega. Peamiseks debattide aset leidvaks kohaks on mitteametlikud kokkusaamised. Samuti peab ta väga tähtsaks meedia rolli, mis omakorda avalikku arutlust ning debatti loob, juhib ning ka tihti moonutab, ujutades seda lisaks kasulikule informatsioonile üle ka meelelahutusest või ebavajaliku informatsiooniga.

Samuti soovib Peters rõhutada, et avalik arutelu ei toimu homogeense üldsuse seas, vaid see on väga mitmeti eristunud, jagunedes poliitilisteks/ideoloogilisteks leerideks, piirkondlikeks üldsusteks ja/või teemapõhisteks üldsusteks, millel on teatud teemavaldkondades oma erihuvid. Erihuvid on tähtsad, kuna avalikkus on ühtlasi ka tugevasti kihistunud, ehk avalikkuse sfääri struktuurile on omane hierarhilisus, kus on olemas ka erinevad võimusuhted ning igaühel on erinevalt piiratud meetmed ning võimalused teiste mõjutamiseks, et enda erihuve saavutada. Nii võivadki avalikus arutluses ebaproportsionaalselt suure mõjuvõimu omajad tõsta esile endale sobivaid teemasid.

Avalikkusele tõmmatakse tihti piir just riigi tasemel, kuna sellele seavad pretsedendi poliitilised ning kultuurilised tingimused: riik on siiski lihtsustatult öeldes suveräänne üksus oma rahvusega. Peters rõhutab samuti avalikkuse üldsuse eristusvajadust. See loob avalikkusele ühise identiteedi, kuigi tõekspidamised ning arutlusviisid võivad laias laastus riigiti väga sarnased olla. See kõik seab eelduse riikide elanikkondade, avalikkuste,

omavaheliseks võrdlemiseks, mida näiteks Euroopa tasemel väga innukalt erinevate sotsiaaluuringutega tehakse.

Avalikkus, omades nii laiema kultuuri, ehk riigi, siseselt, aga ka endas sisalduvate segmentide hulgas erinevaid hoiakuid ning väärtusi, loob hea aluse just sellekaudseks võrdluse esiletoomiseks. Häid maadevaheliste võrdluste tegemise võimalusi pakuvad Eurobaromeetri uuringud, mis võimaldavad esinduslike valimite abil eri maade elanike hoiakuid võrrelda (Hewstone, 1986).

Eestlaste hoiakud on võrreldavad teiste riikide kodanike omadega, sest andmete kogumisel on kasutatud ühtset mõõtmise metoodikat. Eestlaste hoiakuid on mõttekas võrrelda Soomega, kuna ühelt poolt soovib Eestis üldsus järgida Põhjamaade edu. Teisalt ilmnevad eestlaste ja soomlaste väärtustes, vaatamata geograafilisele lähedusele mitmed olulised erinevused, mis on toodud välja Maailma Väärtuste Uuringu kaardil (Lisajoonis 1. *Inglehart–Welzel Cultural Map*). Inglehart & Baker (2000) töid välja olulisemad väärtuste erinevused kommunismi võimu alt vabanenud riikides ja heaoluühiskondades. Kuigi mõlema riigi kodanikud on lähedased „traditsionaalse – sekulaar-ratsionaalsete“ väärtuste teljel, kaldudes tugevalt sekulaarsuse poole, eristab neid tugevalt teine telg „toimetuleku - eneseväljenduslike“ väärtuste dimensioonis, kus eestlased on koos teiste Balti riikide elanikega kindlalt toimetulekut väljendavate väärtuste poolel ning soomlased koos ülejäänud Põhjamaade elanikega kindlalt eneseväljenduslike väärtuste poolel (World Values Survey ..., i.a.).

Samuti nagu mõõdab maailma väärtuste uuring riikidevahelisi väärtuseid, on alust võrrelda ka riigisiseseid ühiskonna segmente vanuse, soo, keele, hariduse ja muu alusel. Kõige olulisem neist on arvatavasti kultuurilisi erinevusi välja toov keele tunnus, mis Eestis tähendab eestikeelset enamust ja venekeelset vähemust. Eesti domineerivates väärtustes ilmnesid kogu siirdeaja jooksul eestlaste ja eestivenelaste süstemaatilised erinevused (Rämmer, 2017: 46). Kokkuvõtlikult võib venekeelsete eestlaste hoiakuid kirjeldada traditsioonilistest eestikeelsetest. Samuti on alust väärtuseid ning hoiakuid võrrelda muudegi ühiskondlike segmentide lõikes, aga ka ajas. Eestis on viimastel aastakümnetel hinnatud väga kõrgelt toimetulekuväärtusi, mille tähtsus suurenes kommunistliku režiimi lagunemise ning Eesti taasiseseisvumise ajal, 1990ndatel aastatel. Ka tänapäeval ei ole hoiakud sugugi stabiilsetena püsinud, vaid need on muutuvad, seda eriti vähem tuttavate teemade puhul nagu need, mis puudutavad teadust, tehnoloogiat ja nende rolli ühiskonnas.

2.2. Avalikkuse arusaam teadusest

Avalikkuse arusaamad teadusest (*Public Understanding of Science – PUS*) kui uurimissuund tekkis olude sunnil. 1970-ndatel aastatel lääneriikides tekkinud suur vastupanu avalikkuse poolt geenmuundatud toidu vastu kestab tänapäevani. See kõik sai alguse avalikkuse ebaadekvaatsest kaasamisest geenimuundamise arendamisel (Gaskell, 2004), mille tõttu jäid avalikus diskussioonis eelkõige kõlama GMO¹ vastased loosungid, mis põhinevad pigem emotsioonidel ning sensatsioonilisusel kui objektiivsel läbi mõtestatusel (Bogner & Torgensen, 2015). Suurt osa mängib selles kõiges teaduskommunikatsioon oma kõigis vormides, alates aramuslugudest ajalehtedes kuni harivate telesaadeten. Meedia on ühtlasi üks tähtsamaid avaliku arvamuse kujundajaid, eriti teaduse ja tehnoloogia puhul, kus meedias avaldatu on paljude jaoks vähem tuntud tehnoloogiate puhul ainuke informatsiooni või kokkupuute allikas.

Juba geenimuundamise kasutuselevõtu algusaastatel, 1975, tundsid ka teadlased piisavalt ebakindlust ning –turvalisust enda uue tehnoloogia kasutuselevõtu osas, et Kalifornias toimunud Asilomar'i konverentsil otsustati vabatahtlikult selle praktiseerimine ajutiseks keelata. See keeld aga eemaldati lühikese aja jooksul, kui hakati tähelepanu pöörama biotehnoloogia majanduslikele kasudele (GMO-de suurem viljakus ning vastupidavus kahjuritele, mis muudab põllumajanduse tunduvalt efektiivsemaks, samuti ka näiteks biokütused). Selle kõige ajal oli Euroopa avalikkus uue tehnoloogia suhtes mures, eriti nähes kuidas neid ignoreeritud oli. Kõige selle tulemuseks oli väärarusaamade väljakujunemine avalikkuses, mille järgi hakati nägema geenitehnoloogiat, geenide muundamist, biotehnoloogiat ja muud sõnaliselt lähedast kui ühtset, kindlate piirideta ohtlikku fenomeni. (Cantley, 1992; Gaskell, Stares ja Kronberger, 2011 järgi). 1979. aastal leiti Eurobaromeetri uurimuses, et 49% eurooplastest nägi geenide uurimist kui vastuvõetamatut riski ning sarnane kogus arvas samuti ka „süntetilise toidu“ kohta, mida me tänapäeval GMO toiduks nimetame (Gaskell 2004, Gaskell et al 2011 järgi).

¹ Geneetiliselt muundatud organism: organism, mille geneetilist materjali (DNA) on muudetud

2.3. Riskide hindamine avalikkuse hulgas

Kuna niivõrd suur osa eurooplasi hakkas esmakordselt tõsiselt muret tundma tehnoloogiast tulenevate ohtude üle, muutus vaidlus geenmuundatud toidu ja põllusaaduste üle avalikuks konfliktiks. Sellest sai esinäide teadlaste usalduse kaotusest avalikkuses, mis ilmetas ka seniste riskide ohjeldamise protseduuride nõrkusi. Vastavalt avalikkuse riskide hindamise viisile toetab ta innovatsiooni suuresti just siis kui see on vastavuses sotsiaalsete väärtustega. Samuti on avalikkus valmis võtma vastu riske juhul kui nad selles käegakatsutavat kasu näevad (Gaskell, 2008).

Peamised avalikkuse poolt tuntavad riskid, näiteks GMO toidu puhul, seonduvad esiteks tervise ning keskkonnaga, ehk kas see on söömiseks, kasvatamiseks ja muul tarvel kasutamiseks turvaline. Samuti ei peeta neid tihti maailma populatsiooni toitmiseks vajalikuks, ehk ei nähta sellest piisavat kasu. Viimaseks riskiks tunnetatakse GMO-de intellektuaalse vara olemusest tulenevat majanduslikku hinda – kuna nad on viljatud, siis on vaja nende seemneid pidevalt juurde osta. Vastus esimesele, peamisele, tunnetatud riskile on tänapäeval teaduses lahendatud: GM toit ei ole organismile kahjulikum kui konventsionaalselt, nii-öelda „orgaaniliselt“ kasvatatud vili (Pinholster, 2012). Sellisele järeldusele on eraldi jõutud nii Euroopas kui Ameerikas, kasutades aastakümnete vältel koostatud teadusuuringute tulemusi.

Renn (1998) eristab avalikkuse ja teadlaste poolset riskide hindamise viise. Teaduslikus maailmas hinnatakse riske võimalikult suurel määral põhjendatud seisukohtade abil, neid vaateid võrreldes ning kaaludes tõenäosuslikku mudeli abil negatiivsete tulemuste esinemise võimalus positiivsetega. Avalikkuses, see-eest, hinnatakse riske eelkõige intuiitiivselt. Selle protsessi käigus kumuleeruvad taolised erinevad emotsioonid, nagu hirmud, lootused ja viha. Teaduslik riskide hindamise viis on oma olemuselt ideaalses olukorras matemaatilise olemuse tõttu kultuurideülene. Sellegipoolest, teadlased on ka inimesed ning seetõttu haavatavad otsustusprotsessides inimlike emotsioonide esiletekkele.

Kultuurideüleseks ei saa aga nimetada avalikkuse seas hoitud väärtuste, hoiakute ja teadmiste komplekti, mis mõjutab nende suhestumist teadusesse ja tehnoloogiasse suurel määral. Seda tõestavad kõik rahvusvahelised uuringud, mis avalikkuse arusaamu teadusest uurivad. Jackson et al (2005) võrdlesid küsitlustele antud vastuste kaudu eurooplasi ameeriklastega ning leidsid, et eurooplased ilmestavad märgatavalt suuremad mured

tehnoloogia mõjudest keskkonnale ning nad usaldavad teadlasi, kaasa arvatud teadusregulatsioone, vähem.

Sellest kõigest tulenevalt hinnatakse riigiti vähem tuntud, sensitiivsetest, tehnoloogiatest tulenevaid riske erinevalt. Kuigi peamiselt on uuritud hoiakuid GMO ning globaalse soojenemise kohta, ei saa nimetamata jätta ka muid valdkonda kuuluvaid riskitunnetust alarmeerivaid juhtumeid. Üks tuntuim tehnoloogiast tulenev skandaalne juhtum on Tšernobõli katastroof, kus aastal 1986 sealsete töötajate hooletuse tõttu põhjustati plahvatus, mille tagajärjel pääses õhku surmav kogus radiatsiooni. Selle juhtumi tagajärjena, mille kaasaegsemaks õnnetuseks on 2011. aastal Jaapanis Fukushima tuumareaktori rike, on nii mõneski Euroopa riigis tänapäevani suur hulk inimesi, kes tuumaenergiat liiga ohtlikuks peavad, eriti Saksamaal, kus otsustati tuumaenergiast loobuda. Samaaegselt on teada, et kui võrrelda inimsurmade arvu iga kWh kohta, on tuumaenergia vaieldamatult kõige turvalisem seni tuntud energia tootmise viis (Markandya & Wilkinson, 2007).

2.4. Teaduskommunikatsioon

Teaduskommunikatsiooni alal on riskide haldamine ning nendest teavitamine üks keskseid tegevusi. Muuhulgas on kommunikatsiooniteadlased uurinud, kuidas kõige edukamalt edastada teadusalaseid uudiseid arengute kohta, samas väga selgelt antud arendusega seotud riski meeles hoides (Fischhoff, 1995). See-eest leidis Gaskell (2004), et tegelikult ei olegi avalikkus GM toitude näitel uute tehnoloogiate vastane sellepärast, et sealt riske tunnetatakse, vaid pigem tunnetatakse vähest kasu, mis käib vähemalt GMO-de puhul vastu eeldustele, et uue tehnoloogiaga tulenev kasu on ilmselge ning ei nõua suuremaid lisaseletusi.

Teaduskommunikatsioon sai oma alguse teaduse populariseerimisest. Prantsuse keeles nimetatakse seda '*la vulgarisation de science*' (Farr 1993:190). Teaduse populariseerimine on suunitletud huvi äratamisele ning teadmiste jagamisele, sellal kui teaduskommunikatsioon hõlmab ka lisaks leidude nimetamisele meetodite seletamist ning kahepoolse dialoogi tekitamist teadlaste ja avalikkuse kui mitte-ekspertide vahel. Teaduse populariseerimise eesmärk on pigem vähem informeeritud avalikkuse teavitamine, teaduskommunikatsioonil aga avalikkuse mitmekülgne kaasamine kogu teadusprotsessi. Tänapäeval on teaduskommunikatsioon tähtsustatud ülemaailmselt. Teaduse ja Tehnoloogia Avaliku Kommunikatsiooni konverentside seeria (*Public Communication of Science and Technology* –

PCST) meelitab nüüdisajal enam kui 600 osalejat rohkem kui 60-st riigist. Sarnased on arvud ka muudel taolistel tuntumatel konverentsidel, nagu Teadusajakirjanike Maailmakongress (*The World Congress of Science Journalists*) (Trench et al, 2014).

Teaduse kommunikeerimisel on Trench et al (2014) järgi mitu vormi. Seda edendab esiteks riik, luues poliitikaid ning programme teadusest teadlikkuse tõstmiseks, samuti ka rajades teaduse ja/või tehnoloogiakeskuseid, mille parim näide on Hiina, kus valitsuse poolt loodud programmi järgi kahekordistati aastatel 2004-2008 teaduskeskuste arvu 185-lt 380 peale. Teine teaduskommunikatsiooni tekitaja riigi kõrval on erainstitutsioonid, mille alla kuuluvad näiteks OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) ja UNESCO. Viimaseks peamiseks teaduskommunikeerijaks on kõrgkoolid, kes tänapäeval väga tihedalt teadustulemusi edasi kommunikeerivad.

Avalikkuse arusaamu teadusest kui uurimissuuna alust paneva Briti Kuningliku Ühingu aruandes kirjeldati, kuidas teadlase erialane vastutus on edendada avalikkuse arusaamist teadusest (Royal Society, 1985). Tänapäeval on see mõtteviis eriti levinud: laialdaselt on teadlastelt oodatud kohustuslikus vormis oma teadustulemuste avalikkusele kommunikeerimist, kuna nähakse, et teadlasel on kohustus maksumaksja ees oma tulemusi edasi anda (Olesk ja Tuisk, 2016). See-eest argumenteerivad Olesk ja Tuisk, et kuna teaduse kommunikeerimine on oskus, mille omandamine ja praktiseerimine nõuab aega, hakkab see segama teadlase põhikohustuste läbiviimist, milleks on näiteks rahastuse otsimine, või teaduse praktiseerimine. Teadlase enda jaoks on oma tulemuste kommunikeerimisest saadav kasu nende arvates seega väike ning teaduse kommunikeerimine kui tegevus võtab aega muude vajalike tegude arvelt.

Tänapäeval on õnneks olemas väga edukas teaduse populariseerijate kogukond internetis. Esimene hästi tuntud platvorm teadlaste, ja teistegi, jaoks on TED (*Technology, Entertainment, Design*) konverentsid, mis on sadade teadlaste esitluste abil kogunud üle miljardi vaate (Sugimoto et al, 2013), mis näitab arvestatavat tähelepanu ka avalikkuse poolt, kuigi TED kõneluse pidamine ei oma mõju teadustöö viidatavusele. Teine, rohkemgi tuntud platvorm, veelgi suurema vaatajaskonnaga, on Youtube. Sealsed populaarsemad teadusliku sisu loojad koguvad kümneid miljoneid vaateid oma paremate videote pealt ning nende kommentaariumite kvalitatiivne analüüs näitas, et on arvestatav osa vaatajaid, kes konstruktiivseid küsimusi ning kommentaare esitavad (Visbal & Tirado, 2017). See kõik on uue meedia üks tagajärjesid, kus publikut ei aeta taga, vaid nad leiavad endale huvitava ise

üles, tehes seda kahel peamisel viisil: materjali ise aktiivselt välja otsides või leides videosid jagatuna sõprade/tuttavate poolt.

2.5. Avalikkuse arusaama teadusest teoreetilised käsitlused

Avalikkuse arusaamad teadusest on oma enam kui veerandsajandilise tegevuskäigu jooksul avalikkuse suhestumist teadusesse seletanud kolme erineva peamise paradigma kaudu: „teaduslik kirjaoskus“ (*science literacy*), „avalikkuse arusaamad teadusest“ (*public understanding of science*) ning „teadus ja ühiskond“ (*science and society*) (Bauer et al, 2007). Gaskell (2008) tõi välja, et avalikkus toetab innovatsiooni, kui see on kooskõlas nende väärtustega ning on valmis võtma vastu riske kui on näha käegakatsutavaid kasusid. Samuti nimetab ta peamiseks väljakutseks kindlustamist, et teaduslikud arengud lähtuvad ühiskonnas domineerivatest väärtustest ning et samaväärselt oleks esindatud teadus ühiskonnas. Niisugune teaduse ja ühiskonna lõimimine on siiski uuemeelne mõtteviis, milleni jõuti avalikkuse arusaamade aastakümnete pikkuse uurimise kaudu.

2.5.1. Teadus ja ühiskond

Teadus koos tehnoloogiliste arengutega mõjutavad ühiskonda, avades uusi kommunikatsiooni- ning liikumisvõimalusi. See on loonud aluse ülemaailmseks majanduse edendamiseks, kus riigid saavad enamjaolt rohkem kasu sõbralikest majandussuhetest, võrreldes varasema sõjandusstrateegiaga iidsematel aegadel. Teadust nähti oma kõige paremas valguses industriaalsel ajal, kuid nüüdselt tunnetab avalikkus sellest aeg-ajalt üha enam ebakindlust ning teadmatust, vähemalt uudsemate tehnoloogiate osas. Sellest kõigest tulenevalt tugineb teadus suuresti keskkonnale, milles teda praktiseeritakse: suhtumist avalikkuse hulgas tähtsaks peetud küsimustesse uuritakse kõige rohkem.

Tänapäevast ühiskonda saab kindlasti nimetada teadusühiskonnaks, isegi kui arvestatav hulk avalikkusest teaduse põhitõdesid reliaablusest ning valiidsusest ei mõista. Teaduse tähtsustatus ühiskonnas on inimkonna lähiajaloos kaalunud üle muud põhilised inimväärtused, näiteks eugeenika tõusu ajal 20. sajandi algul, mil seda küllalt laialdaselt kogu läänemaailmas praktiseeriti, et parandada oma rahva populatsiooni geneetilist koostist (Iaccarino, 2003). Heas mõistes oleme teadusühiskonnas selle järgi, et väidetele oodatakse tõendeid ning ollakse rohkem valmis dialoogi astuma, eeldusel, et tõesem idee jääb pinnale. Samuti on saanud

teadus tänapäeval suuresti moraalseks autoriteediks poliitiliste otsuste loomisel ning legitimeerimisel (Wagner & Hayes, 2005).

Tänapäevased kasutusel olevad teadusest ja tehnoloogiast tulnud mugavused on muutunud iseenesest mõistetavaks ning seetõttu on vähenemas teadusevastane huvi: see, mis on normaalne ja oodatav, ei ole huvitav (Durant et al, 2000). Nii kehtib kui võrrelda Euroopa maades olevaid huvisid ning teadmise tasemeid India omadega (Shukla & Bauer, 2012). Võrreldes tugeva poolehoiuga Indias, korreleerub Euroopas kõrgem teaduslik kirjaoskus negatiivselt hinnangutega teadusesse. See tähendab, et kuigi meil on tegemist teadusühiskonnaga, oleme ehk hakanud tehnoloogiaid pisut liiga enesestmõistetavateks pidama ning loodetavasti ei kannata lääne ühiskond selle tõttu hiljem. On küll märke liialt innukast teaduse, teadlaste ning ekspertide tegevuse ebausaldavateks pidamise kohta, näiteks mõjukuse kõrge väärtuse puhul (Ahola, 2017), kuigi lõppude lõpuks ei ole ka pime usaldus ekspertidesse avalikkuse vaatepunktist kasulik. Selle vastu võiks näiteks aidata teaduslik kirjaoskus, mis peaks võimaldama formuleerida informeeritumaid vastuväiteid ning küsimusi.

2.5.2. Teaduslik kirjaoskus

Teaduslik kirjaoskus viitab teadmiste tasemele üldiste teaduslike tõdede osas. Teaduslikku kirjaoskust on väga palju uuritud: see on üks põhilisi teemasid, mida teadusest kujunenud avalikkuse arusaamade uurimisel käsitletakse, vähemalt ajalooliselt (Miller, 1983). Teaduslikud teadmised ei ole ühiskonnas võrdselt jaotunud: mõned teavad väga palju ning enamik teab vähe. Teadmised on seega kõrge sotsiaalse segmenteerituse tasemega nähtus (Bauer, 2014:163). Teadusliku kirjaoskuse mõõtmist viivad riigid läbi rohkem tänapäeval kui eales varem, kuigi nüüdseks on sellest juba osati huve laiendatud, et keskenduda pigem hoiakutele teadusesse ning kuidas avalikkus teadusesse suhestub.

Teaduslik kirjaoskus tähendab igapäevases mõistes teaduslike mõistete ning protsesside mõistmist selliselt, et need oleks kasutatavad isiklike otsuste tegemiseks ning osalemiseks kodaniku-, kultuuri- ja majandusliku aktiivsuse heaks. Kvantitatiivselt on seda kõike see-eest keeruline mõõta ning nõuaks küllalt laialdast avalikkuse eksamineerimist erinevates teemades. Eurobaromeetri eriuurimustes on seda näiteks mõõdetud vastajate enesepõhise hinnangu kaudu, kus respondendid hindasid enda teaduslike teadmiste taset (European

Commission, 2005). Hiljem on neid hinnanguid analüüsitud vastajate hariduslikust taustast lähtuvalt, eesmärgiga selgitada välja nende informeeritust ning teadmisi.

2.5.3. Defitsiidi teooria

Kommunikatsiooniteadlased on nüüdseks juba aastakümneid uurinud, kuidas kõige edukamalt avalikkusele riski hõlmavat informatsiooni edastada ning kuidas õpetada seda informatsiooni kasutama (Fischhoff, 1995). Kõige intuiitsem ning ühtlasi ka esimene teooria, mis seda käsitles, on „defitsiidi teooria“, mille järgi loovad mitte-eksperdid otsuseid liiga vähesel informatsiooni või eelarvamuste põhjal (Wynne, 1991; Ziman, 1991). Defitsiidi teooria omab küll suurt mõju ka tänapäeval, eriti teaduse kommuniqueerijate hulgas, kuid käesoleva töö raames ei ole see peamine.

Oma kõige algelisemas olemuses tähendab defitsiidi mõiste siinjuhul seda, et avalikkusel on võrreldes teadlastega millestki puudu. Erinevatel ajastutel on keskendutud erinevatele puudujäägi liikidele. 1970-ndatel peeti defitsiidiks teaduslikku kirjaoskust, ehk nähti puudujääki teadmistes (Bauer, 2014:156). 1980-ndatel liiguti defitsiidi mõistega rohkem hoiakulisele, käitumuslikule suunale, mille järgi ei hinnanud inimesed teadust piisavalt kõrgel tasemel (Royal Society, 1985). Veelgi enam, samal ajal liigitati kognitiivsed ja käitumuslikud vajakajäämised kokku. Eeldus oli, et mida rohkem millegi kohta teada, seda rohkem meeldivaks seda leida võib (Bauer et al, 2014). Niisugust rõhuasetuse muutust nimetatakse teadmiste defitsiidilt informeerituse defitsiidile liikumiseks. Küll aga nentis Bauer (2014: 163), et taoline eeldus on tõene vaid arenevas industriaalses ühiskonnas, kus igasugune teaduslik areng tööstuse heaks toidab majandust aina enam. Postindustriaalses ühiskonnas, tänapäeval, on aga teaduslikud teadmised küllalt normaliseeritud, kuna kõigil on ligipääs enamjaolt samasugusele haridusele ning eetika küsimused on palju rohkem päeavalgel.

Rääkides liikumisest teadmistepõhiselt defitsiidilt informeerituse defitsiidile, koostasid Allum et al (2008) ulatusliku meta-analüüsi nende kahe seosest, haarates 193 uuringut aastatest 1989 kuni 2004. Selle analüüsi peamiseks leiuks oli väike korrelatsioon üldiste teaduslike teadmiste ning teadust pooldava hoiaku vahel. Antud meta-analüüsis kontrolliti samuti, et korrelatsioonis ei avaldaks mõju taolised faktorid nagu riigi sotsiaalmajanduslik või tehnoloogiline staatus. Kuigi üldiselt öeldes saaks seega järeldada, et teaduslike teadmiste kasvuga kaasneb ka teadusest parem arvamus, ei pruugi see spetsiifiliste ja uudsete

tehnoloogiate ning teadussuundade puhul paika pidada. Näiteks on leitud, et kõrge teaduslike teadmiste tase võib näidata nii kõrgelt positiivseid, kui ka kõrgelt negatiivseid hoiakuid spetsiifiliste tehnoloogiate poole (näiteks põllumajandusliku biotehnoloogia puhul) (Durant, 1992).

Teadmiste või informeerituse suurendamine avalikkuse hulgas ei too kaasa poolehoidu hoiakutes, vaid hoiakute tugevama diferentseerituse. Niisuguse järelduse löid lisaks Durant'ile ka Mielby et al (2012), kes uurisid hoiakuid Taani rahvastiku pealt loodud valimi abil GM tehnoloogiate kohta. Teadmiste suurenedes vähenes samaaegselt segaduse tekkimine ning suurenes arvamuste diferentseeritus ja tugevus. Ühtlasi järeldati jällegi, et teadmiste suurendamise mõju teaduse vastuvõetavuse tõstmisel ei ole ühene, mis tähendab, et olenevalt teadussuunast, või tehnoloogiast, võivad arvamused radikaalselt erineda. Lisaks on kritiseeritud ka defitsiiti uurivate uuringute disaini, nagu seda tegid McCain ja Kampourakis (2018). Nemad argumenteerisid, et küsitlused, mida viivad läbi taolised uuringufirmad nagu IPSOS, Gallup ja PEW ei tohiks küsimustikes kokku panna küsimusi Jumalasse uskumisest kontseptsiooniga evolutsioonist. Inimene võib uskuda evolutsiooni teooriat, kuid samaaegselt hoida sellest ekslikke uskumusi ning arusaamu, samas kui keegi teine võib mitte evolutsiooni uskuda, kuid hoida sellest paljusid tõeseid uskumusi.

Lõplikult öeldes ei panusta defitsiidi teooria avalikkuse arusaamade teadusest mõistmise poole kuigi palju, kuid sellegipoolest on see tänapäevani mitmel erineval põhjusel laialdast kasutust leidnud. Esiteks tuleneb see teadlaste kui teaduse kommunikeerijate poolt: eeldatakse, et avalikkuse hulgas töödeldakse informatsiooni ratsionaalsuse alusel. Teisalt pole paljud teadlased teaduse kommunikeerimise jaoks koolitusi saanud. Samuti leidsid Simis et al (2016) empiirilisi tõendeid, et sotsiaalteadustesse negatiivsemalt suhtuvad teadlased on rohkem tõenäolised teadmiste defitsiidi teooriat järgima. Samuti on teadmiste defitsiidi teooria järgimisega seotud teadlaste endi ettekujutused ja arvamused avalikkusest – mida rohkem teadlane ennast avalikkusest eristab ning kui „ebateaduslikuks“ ta avalikkuse arusaamu peab, seda enam tõenäoliselt ta intuitiivselt defitsiidi teooriat eelistab.

2.5.4. Sotsiaalsete representatsioonide teooria

Defitsiidi teooria, nii teadmiste kui informeerituse tasandil, pole ilmselt piisav seletamaks kuidas teaduslikud teadmised inimeste seas levivad. Faktiliste teadmiste jagamine üksi pole

piisav. Küll aga on olemas vähem tuntud sotsiaalsete representatsioonide teooria, mille järgi lähtuvad inimesed ühiskonnas toimuvate sündmuste kollektiivsel mõtestamisel sotsiaalsetest representatsioonidest, mis on omakorda välja kujunenud varasemate teadmiste ja mineviku kogemuste alusel (Rämmer, 1997). See mõtestamine toimub kollektiivsel tasemel, inimestevahelise mõttevahetuse käigus, nii laialdaselt kui omavaheline tihe kommunikatsioon võimaldab. Selle kommunikatsiooni käigus otsitakse ja kaalutakse selgitusi ühiskonnas toimuvale, kusjuures needki toetuvad varasemate kollektiivsete kogemuste najale (Moscovici, 1984).

Sotsiaalsete representatsioonide teooria, nagu ka defitsiidi teooria, pidas juba algul peamiseks tähelepanu nõudvaks teemaks teaduslike teadmiste levikut ühiskonnas (Moscovici 2008/1961). Põhjus, miks sotsiaalsed representatsioonid juba oma tekkeastatel suurt tähelepanu ning kasutust ei pälvinud, on Laszlo (1997) arvates sotsiaalsete representatsioonide eelkäijaga seoses. Saades oma põhilised ideed prantsuse sotsiaalteadlaste töödes, ei leidnud see oma kohta tugevalt domineerivate angloameerika traditsioonide kõrval. Hiljem sotsiaalsete representatsioonide teooria kasutus küll kasvas, kui seda laiendati erinevate kultuuriliste ja sotsiaalsete faktide uurimisele (Wagner, 1998).

Sotsiaalsed representatsioonid eristuvad suhteliselt kiiresti muutuvatest individuaalsetest ning vähemuutuvatest kollektiivsetest representatsioonidest just sotsiaalse konteksti kaudu. Sotsiaalsed representatsioonid ei kujune kogu ühiskonna raames, vaid erinevate sotsiaalsete rühmade hulgas, tuginedes ühistele mineviku kogemustele ning huvidele. Täpsemalt öeldes kujunevad sotsiaalsed representatsioonid sotsiaalsete konfliktide ning erimeelsuste tagajärjel, olles vastuvõtlikud muutustele eelkõige suhtluse kaudu. Bauer ja Gaskell (1999) kasutavad samuti sellist vaadet enda poolt loodud keerukama mudeli abil, kuhu kuuluvad representatsioonide kandjad (subjektid), representeeritav objekt, tegevus või idee ning sotsiaalsete gruppide vaheline konflikt, mille käigus antakse sotsiaalsetele representatsioonidele tähendus.

Sotsiaalsed representatsioonid kujunevad kahe sarnase kommunikatsiooniprotsessi kaudu – inglise keeles *anchoring* ning *objectification*, mis oleksid eesti keeles vastavalt ankurdamine ning objektiviseerimine. Nende kahe protsessi abil tõlgendatakse varasemalt tundmatu nähtus tuttavaks, kasutades endale eelnevalt tuttavaid termineid ja mõtteviise. (Moscovici 1984/2000). Ankurdamine tähendab teisisõnu nähtust, kus uudset ja seletamatut, võõrast stiimulit seletatakse varem tuttavate ja käepäraste mõistete kaudu. Nii saab võõrast nähtusest

miski võrreldav varem tuttavaga. Objektiveerimine keskendub see-eest lihtsustatud kujundite loomisele: võõrad mõisted muudetakse tuttavateks ning vähendatakse nende abstraktsuse taset. Sotsiaalsed representatsioonid ongi seega tundmatu tuttavaks tõlgendamise viisid, kusjuures on olemas vastastikune mõju hoiakute ja väärtuste ning sotsiaalsete representatsioonide kujunemisel (Bergman, 1998).

Ankurdamine on kasulik, kuna teadmatus, abstraktsus ning võõrasus tekitavad ebamugavust. Uudse nähtuse tuttavaks muutmise käigus vähendatakse seda ebamugavust ning leitakse sellele koht olemasolevate hoiakute ja väärtuste süsteemis, ehk teisisõnu antakse võrdluses millegi tuttavaga alus uudse nähtuse kohta hinnanguid anda. See süsteem ei ole samas tihti piisavalt pädev, kuna näiteks uudse tehnoloogia kõrvutamine varasemaga võib anda aluse ebakohaste hinnangute andmiseks: need tehnoloogiad võivad tegelikkuses täiesti erinevad olla. Nii oli lugu geenimuundamisega, kus avalikkus liigitas sarnase nimetuse alusel geenitehnoloogia, geneetilise inseneerimise, biotehnoloogia ja muud kokku üheks ainsaks häduseks, ebamugavust tekitavaks fenomeniks (Cantley, 1992).

Ka käesolevas töös kasutan sotsiaalsete representatsioonide teooriat selgitamaks, kuidas avalikkuse liikmed mõtestavad lahti enda jaoks meedia vahendusel levivaid teadmisi uutest tehnoloogiatest ning teadusest varasemate teadmiste ning omavahelise suhtluse abil.

2.5.5. Kollektiivne sümbolitasandi toimetuleku protsess

Kollektiivne sümbolitasandi toimetuleku protsess on oma olemuselt edasiarendus sotsiaalsete representatsioonide teooriast, võttes tähelepanu alla just uued tehnoloogiad ning teadussuunad, mida on intuitiivselt keeruline seletada, kuna need nõuavad ekspert-teadmisi, mille omandamiseks puudub enamikel nii aega kui huvi. Sümbolitasandi toimetuleku protsess lähtub sotsiaalsete representatsioonide teooriast ning selgitab, kuidas representatsioone kollektiivselt luuakse. Täpsemalt öeldes tähendab see protsess uudsete ning tundmatute nähtuste ümber tõlgendamist arusaadavateks ning oma sõnadesse pandavaks, et oleks võimalik enda mõtteid antud nähtusest teistele suhtluse kaudu edasi anda (Wagner & Kronberger, 2001).

Wagner et al (2002) seletavad, et kollektiivne sümbolitasandi protsess on ühiskonna tasemel neljaastmeline. Kõigepealt luuakse teadlikkus uuest teadussaavutusest; teiseks produtseeritakse üksteisest eristuvad sümbolid; kolmandana lepatakse kollektiivselt kokku,

millised sümbolid pidama jäävad ning neljandana toimub nende sümbolite normaliseerimine. Avalikkus võib oma tõlgendusi luues neid situatiivsetest ning isiklikest tingimustest tulenevate vaadete tõttu piisavalt teadlaste tõlgendustest erinevaks teisendada, luues konflikte, kus teadlaste autoriteet ning ausus kahtluse alla võetakse. (Irwin & Wynne, 1996).

Kronberger (2015) selgitab kollektiivse sümbolitasandi protsessi lähemalt, rõhutades, et mitmetes empiirilistes uuringutes on demonstreeritud kuidas igapäevaelu juures oluliste nähtuste/teemade mõtestamisel omavad võrdset rolli nii teaduslikud- kui ka igapäevaelu teadmised. Tema sõnul on inimeste mõttemaailmas olulisemad fragmendid kummastki teadmiste liigist niikuinii segunenud ning uudse nähtuse tõlgendamisel kasutatakse kõike, mida hetkel oluliseks peetakse. Kronbergeri arust on samuti väga tähtis meeles pidada, et uute teadmiste mõtestamise viisid tekivad peamiselt varasemate teadmiste ning hoiakute kaudu.

2.5.6. Meedia osa sotsiaalsete representatsioonide kujunemises

Väga tähtsat rolli domineerima pääsevate sümbolite, või tõlgenduste osas nii tõlgendusprotsessi juhtimisel kui ka domineerivate tõlgenduste pinnale tõusul mängib meedia. Meedia on peamine viis, mille kaudu ühiskonnas laiemahaardelisem kommunikatsioon toimib. Seetõttu, olenevalt meediaväljaannete põhiväärtustest, mida nendes töötavad ajakirjanikud peavad järgima, ning ajakirjanike endi pädevusest, võivad erinevad väljaanded uute tehnoloogiate vastuvõetavust nii heas kui halvas väga tugevalt mõjutada. Üks äärmuslik näide on Venemaa, kus meedia toetub peaaegu täielikult valitsuse seisukohtadele kliimamuutuse osas ning selle läbi ei kajasta antud teemas sündmusi ega arenguid (Poberezhkaya, 2015). Niisugune kommentaaride puudumine meedias takistab olulisel määral neil teemadel avalikku diskursusesse tungimast.

Samuti, kui meedia vastuolulisi teemasid käsitleb, on väga keeruline objektiivset kajastust leida, kuna ka ajakirjanikud ei ole neis teemades eksperdid. Iga pisi loeb, kaasa arvatud loo juures olevad illustreerivad pildid, mis määravad väga tähtsa esmase reaktsiooni, nagu leidsid Smith ja Joffe (2012) olevat globaalse soojenemise teemal. Peamine tegur kallutatuse mõju vähendamisel, avalikkuse hulgas, on leitud olevat huvi teaduse vastu (Takahashi & Tandoc Jr, 2016). Huvi teaduse vastu tähendab tihti, et selle ajendil on omandatud ka hulk teaduslikke teadmisi ning ühtlasi omab see ka mõju interneti kasutusele, usaldusesse meedia poole ning teadlaste kuvandile.

Kui aga vaadata kõrvale suunitlusest, on vaja meeles hoida ka seda, et ajakirjanikud ei ole tehnoloogilisi arenguid kajastades teemades eksperdid, samuti ei ole seda enamjaolt ka lugejad, mistõttu oluliselt lihtsustatakse kajastuses olevaid teemasid. Selle mõju on üheti hea, kuna nii on teadus kättesaadavam, arusaadavam ning popularisatsioon laiahaardelisem. See-eest on täheldatud, et niisuguse liialt lihtsustatud kajastuse valguses võib saada avalikkus teadusest väärarusaama, et nii lihtne on see ka päriselt (Scharrer et al, 2017). Üks sellise nähtuse tulemusteks on vähenenud tunnetus, et ekspertide arvamus on tähtis, kuna otsuseid tehakse ise rohkem. Teaduse tegemine ning teadust puudutavad uudised võivad olla saanud tänapäeval niivõrd tavaliseks osaks elust, et paljud tunnevad end adekvaatsena anda hinnanguid, isegi kui tegelikkuses põhinevad need hinnangud piiratud, või lausa valedel, teadmistel.

Vaatamata interneti positiivsele mõjule teaduse populariseemise hõlbustamisel, on olemas ka negatiivsed mõjud. Kuigi adekvaatsed populaarteaduslikud materjalid saavad tihti suure osa oma publikust läbi sotsiaalmeedias jagatavuse tõttu, ei saa ka nimetamata jätta sotsiaalmeedia ülesehitusest tulenevat probleemset külge, mida tihti nimetatakse „kõlakambri efektiks“ (DiFonzo, 2011). Teisisõnu tuntud kui kultuuriline hõimlus / tribalism, tekib kõlakamber siis, kui sotsiaalmeedia keskkonnas eemaldatakse silme alt enda vaadetega mitte nõustuvad isikud / allikad, tekitades keskkonna, kus sarnaste vaadetega inimesed suletud keskkonnas muudkui nõustuvad üksteisega ning viivad oma ideid / mõtteid ekstreemsustesse. Peamiselt on kõlakambri efekti seostatud poliitilise ja sotsiaalse polariseerumise ning äärmuslikkusega (Barberá et al, 2015), kuid sama hästi kehtib see nähtus, mida nimetatakse ka grupimõtlemiseks, säärase pseudoteaduslike liikumiste puhul nagu lameda Maa teooriasse uskujad.

Sotsiaalmeedia ning internet üldse on saanud üha olulisemaks avalikkuses levivate tõlgenduste tekke- ja debatikohaks. Kõlakambri puhul on deviantsete mõtete teke suuresti välistatud, kuna mitte nõustuvad inimesed kas eemaldavad end sellest keskkonnast ise või tehakse seda nende eest. Kõlakamber on see-eest küllalt ekstreemne näide üldisemast nähtusest: sotsiaalmeedia, andes igaühele hääle võrdselt osaleda, on avalikkuse samale tasemele viinud valdkonna ekspertidega. Sotsiaalmeedias levivate piiratud teadmistest tulenevate puudulike teaduskäsitluste levikut peetakse suures osas seoses olevaks seni üldtunnustatud ekspertsüsteemide usaldusväärse langusega. Mitte-eksperdil on raske vahet teha ekspertarvamustel ning mitte-eksptarvamustel, kui mõlemad jooksevad katkematu infovoona silme eest võrdselt läbi.

3. UURIMISKÜSIMUSED

Antud magistritöö eesmärgiks on analüüsida eestlaste arusaamu teadusest ja tehnoloogiast, võrreldes neid arusaamu nii Eesti siseselt kui ka teiste riikide elanike omadega. Üks võrdlusviise on kindlasti demograafiliste erinevuste võrdlemine, et eestlasi täpsemalt kirjeldada ning, et näha, millistes rahvastikusegmentides üks või teine vaade domineerib. Rahvastikusegmentide analüüsi all on mõeldud näiteks eesti ja vene keelsete elanike hoiakute kõrvutamist. Eurobaromeetri uuringutes on eraldi mõõdetud näitajad teadusalaste hoiakute ning teadmiste kohta, mida saab samuti omavahel võrrelda. Magistritöö eesmärgiks on anda ülevaade avalikkuse arusaamadest teadusest kui valdkonnast ning eestlasi puudutavate uuringutulemuste tausta loomine, kus konteksti jaoks on eestlasi rahvusvaheliselt võrreldud.

Varasemalt on eestlaste arusaamu rahvusvaheliselt mõõdetud küll, aga üsna vähe, kuna Eesti liitus Euroopaga alles aastal 2004. Alates sellest ajast pärinevad ka kõik käesolevas töös kasutatavad uuringud. Võrdlen seega hoiakuid ajas, erinevate uuringute lõikes. Vastavalt eelnevalt seadud põhimõtetele sean järgmised uurimisküsimused:

- 1) Millised on eestlaste arusaamad teaduse ja tehnoloogia rollidest erinevates ühiskonna segmentides ning rahvusvahelises võrdluses soomlastega ning keskmise eurooplasega?
- 2) Kas ja kuidas on eestlaste arusaamad teadusest ja tehnoloogiast aja jooksul muutunud?
- 3) Millisena näevad eestlased teaduse mõju ühiskonnale?
- 4) Millised on eestlaste arvamused sensitiivsete tehnoloogiate (GMO, nanotehnoloogia, loomade kloonimine) kohta?

Ülal nimetatud uurimisküsimuste kaudu kirjeldan Eesti ühiskonnas domineerivaid üldiseid hoiakuid teaduse ja tehnoloogia kohta, aga analüüsin ka lähemalt hoiakuid taolistesse sensitiivsetesse tehnoloogiatesse nagu GMO, nanotehnoloogia ning loomade kloonimine.

4. METOODIKA

Käesolev magistritöö baseerub Eurobaromeetri eriuuringute sekundaaranalüüsil. Eurobaromeetri eriuuringud põhinevad samal metoodikal kui standarduuringud ning neid korraldatakse nii iseseisvalt kui ka koos standarduuringutega. Sel moel kogutud andmed on nii Eesti kui ka kõigi teiste Euroopa Liidu maade kodanikkonna suhtes esinduslikud, kuna need on läbi viidud Eurobaromeetri talitluse kaudu (Hämmal, 2005). Peamisteks uurimusteks, mille kaudu analüüsi läbi viisin, on Eurobaromeetri eriuuringud aastatest 2010, 2013 ning 2014. Kõik neist käsitlevad käesolevat teemat hoiakutest teaduse ja tehnoloogia suhtes, kusjuures 2013 on 2010 aasta kordusuuringus, mistõttu õnnestus uurida mitmete hoiakute dünaamikat ajas. Esimesed andmed, mis võimaldavad Eestit rahvusvaheliselt võrrelda, pärinevad aastast 2005, kuna enne seda ei olnud Eesti Euroopa Liidus. Eurobaromeetri uuringud kaasavad kõiki Euroopa Liidu maid ning ka assotseerunud riikides, nagu Türgi, mis küll Euroopa Liitu ei kuulu, kuid on kõlblikud uuringutes kaasa osalema.

Magistritöös kasutan ühiskonna segmentide võrdlemisel läbivalt t-testi. T-testi kasutatakse juhul kui on vaja võrrelda kahe arvulise tunnuse keskmisi väärtusi või kahe grupi, näiteks meeste ja naiste, ühe arvulise tunnuse keskmisi väärtusi (Rootalu, 2014). T-test põhineb t-statistikul, mille väärtus arvutatakse välja, kasutades gruppide keskmisi ja standardhälbeid ning võttes arvesse ka vastajate arvu grupis. T-statistiku väärtused võivad olla nii positiivsed kui ka negatiivsed. T-statistiku absoluutväärtus on suur kui gruppide keskmiste erinevus on suur. T-testi puhul näitab statistiliselt oluline tulemus seda, et kaks võrreldavat gruppi on üksteisest erinevad, kuid ei näita, millisel viisil. Kujutluse poolest näitan t-testi tulemusi osana joonistest, tähistades gruppide vahelist statistilist olulisust tärnidega, kus $*=p<0,1$; $**=p<0,05$; $***=p<0,01$. Riikidevahelisel võrdlusel kaasan eestlaste hinnangutest/väärtustest/hoiakutest statistiliselt olulised erinevused vastava erisuse juurde. Kui näiteks leidub, et soomlaste puhul on üks hinnang eestlaste omadest t-testi järgi statistiliselt olulise erinevusega, märgistan selle soomlaste hinnangu.

4.1. Kasutatavad uuringud

Käesolevas uurimistöös kasutan andmeid allpool tabelis 1 (Analüüsid kasutatud uuringud) välja toodud uuringutest. Edaspidiselt nimetangi uuringuid vastavalt esimeses lahtris olevale nimetusele. Näiteks tähendab see, et uuringut tähisega „EB401“ kutsun

Uuringuks 2013. Kõik uuringud, koos nende nimetustega ning kaasatud tunnustega on kirjeldatud Lisatabelis 1.

Tabel 1. Analüüsisides kasutatud uuringud

	Uuringu tähis	Uuringu laine	Aasta	Uuringu nimetus
Uuring 2010.0	EB340	EB73.1	2010	Science and Technology
Uuring 2010.1	EB341	EB73.1	2010	Biotechnology
Uuring 2013	EB401	EB79.2	2013	Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology
Uuring 2014	EB419	EB81.5	2014	Public Perceptions of Science, Research and Innovation

Kõik töös analüüsitud andmestikud on kogutud Eurobaromeetri eriuuringute abil, mis tähendab, et need on koostatud konkreetse teema uurimise eesmärgil, millele iga uuringu nimetus täpsemalt viitab. Nagu ka Eurobaromeetri põhiuuringud, on eriuuringud suunitletud eelkõige hinnangute ning hoiakute mõõtmisele, küsides vastajatelt veel lisaks üldiseid demograafilisi tunnuseid, nagu sugu, vanus, haridus ning uuringule vastamiseks kasutatav keel. Tähtis on silmas pidada, et Eurobaromeetri uurimustesse kaasatakse vaid riikide kodanikke, mitte lihtsalt alalisi elanikke (Hämmal, 2005). See tähendab, et näiteks Eesti vastajaskonnast on välistatud need, kel on olemas vaid niinimetatud „hall pass“. Kõikide uuringute töötlemisel on kaasatud post-stratifikatsiooni kaalud, mis iga uuringu andmetel kaasas on. Eestis viib Eurobaromeetri uuringuid läbi Kantar EMOR.

Uuring 2014 teostati *Horizon 2020* eesmärkidest lähtuvalt, et leida, millistele teadusaladele Euroopa kodanikud rõhu asetamist näha soovivad. Kuna iga kord viiakse Eurobaromeetri eriuurimus läbi veidi erineva päevakohase uurimisteema suhtes, pole erinevatel aastatel kogutud andmed varasemate uuringutega hästi võrreldavad: uurimisküsimused ning –eesmärgid on uuringutel erinevad. Uuringus 4 oli kaasatud 1012 eestlast, kellest 849 (84%) vastasid eesti keeles. Ülejäänud 163 (16%) vastasid vene keeles.

Kokku oli uuringus üle-Euroopaliselt kaasatud 27 910 vastajat. Peamine huvialune küsimusteblokk antud uuringus on see, mis teaduse ja tehnoloogia rollide kohta käib. Selles blokis antakse igale uuringule vastajale nii esimene kui teine valik peamiste soovitud teaduse ja tehnoloogia tuleviku suundade osas, tähistades seeläbi, milliste rollide kandmist iga uuringule vastaja teaduse ja tehnoloogia poolt ootab. Need rollid on lähemalt nimetatud magistritöö esimeses analüüsi osas, aga ka Lisatabelis 1.

Lisaks eelnevale on uuringus 2014 kaasatud küsimus teaduse ja tehnoloogia üldise mõju kohta, millele vastaja saab nõustuda 5-pallilisel järjestusskaalal vahemikus „Väga negatiivne“ ning „Väga positiivne“, kusjuures vastajal on võimalik ka hinnaku andmist vältida variandiga „Ei tea“. Ka seal võrdlen hinnakuid erinevate varasemalt nimetatud ühiskonna segmentide lõikes, milleks on keel, sugu, vanus, aga ka huvi ja informeeritus koondtunnusena. Huvi ja informeeritust on uuringus 2014 mõõdetud vastajate enesekohaste hinnangute kaudu.

Uuring 2010.1 on üks peamisi magistritöös kasutatav uuringuid, milles on ka uuritud hoiakuid erinevate sensitiivsete tehnoloogiate kohta. Selle kohta on teinud ka eraldi põhjalikuma kokkuvõtte Gaskell poolt juhitud uurijate töörühm (2010). Nimetatud sensitiivsete tehnoloogiate hulka kuuluvad selles uuringus muuhulgas GM toidud, nanotehnoloogia, sünteetiline bioloogia ning biokütused. Lisaks on mõõdetud hoiakuid tehnoloogilisest optimismist, eetikast tähtsusest teaduse korraldust puudutavate otsuste tegemisel ning uuritud religiooni mõju hoiakute kujunemisel. Paljud vastajad soovisid suuremat ühiskonna kaasatust teadustegevuse korraldusse (Gaskell et al, 2011). Käesolevas magistritöös analüüsin lähemalt hoiakuid GM toidu, nanotehnoloogia ning loomade kloonimise kohta.

Küll aga on erand, kus Uuring 2013 kordab Uuringust 2010.0 samu küsimusi teatud üldistest hoiakutest teaduse suhtes, nagu näiteks uuritakse, kas vastajate arvates teevad teadus ja tehnoloogia teevad nende elu kergemaks, mugavamaks ning tervislikumaks. Uuringud 2010.0 ning 2010.1 on kogutud sama valimi kaudu omades eestlastest vastajate arvu 1010. Uuringus 2010 olid 456 (45,2%) vastajatest mehed ning 554 (55%) naised. Samuti, 867 (87%) vastasid eesti keeles ning 133 (13%) vene keeles. Uuringu 2013 valimi suurus on 1014, kellest 441 (44%) on meessoost ning 573 (57%) naised. Eestikeelseid vastajaid on 845 (83%) ning ülejäänud 151 vastasid vene keeles.

Kuna kõikides uuringutes on kajastatud kõikide Euroopa riikide kodanike hoiakud ning väärtused, kaasan Eesti kõrvale võrdlusesse ka Soome ning Euroopa keskmise, olles

vastavalt uuringust tähistatud kui „EU27“ või „EU28“. Ainuke peatükk, milles ma rahvusvahelist võrdlust enam ei kaasa, on hoiakute muutuvus ajas, kuna seal on tarvilikum eestlased fookuses hoida.

5. EESTLASTE ARUSAAMAD TEADUSE JA TEHNOLOOGIA ROLLIST ÜHISKONNAS

Kõige värskem Eurobaromeetri uuring, kus teaduse ja tehnoloogia kohaseid hoiakuid uuriti, oli Uuring 2014, aastal 2014, nimetusega *Public Perceptions of Science, Research and Innovation*. Seal küsiti vastajatelt muuhulgas teaduse ja tehnoloogia tulevikumõjude prioriteetide kohta. Tuleviku prioriteetide hinnang näitab kõige otsesemalt viisil, mida teaduse ja tehnoloogia poolt oodatakse, ehk millist rolli need ühiskonnas täitma peaksid. Teaduse ja tehnoloogia tuleviku prioriteetide hinnangu küsimus koosneb 13-st võimalikust prioriteedist.

Kõige prioriteetsemad teaduse ja tehnoloogia arengust tõusvad muutused on kirjeldatud joonisel 1 (Eestlaste, soomlaste ja EU28 hinnangud teaduse ja tehnoloogia peamiste rollide kohta). Kõige prioriteetsemateks rollideks peetakse Eestis „Tervis ja meditsiiniline abi“, „Haridus ja oskused“ ning „Töökohtade loomine“. Veidi vähem tähtsamaks peetakse ebavõrdsuste vähendamist. Kõikide hinnangute juures tuleb tähele panna, et iga vastaja pidi 13-st variandist valima kaks, kusjuures esimene valik peab olema kõige tähtsam. Ka joonisel on kujutatud vaid vastajate esimesed valikud.

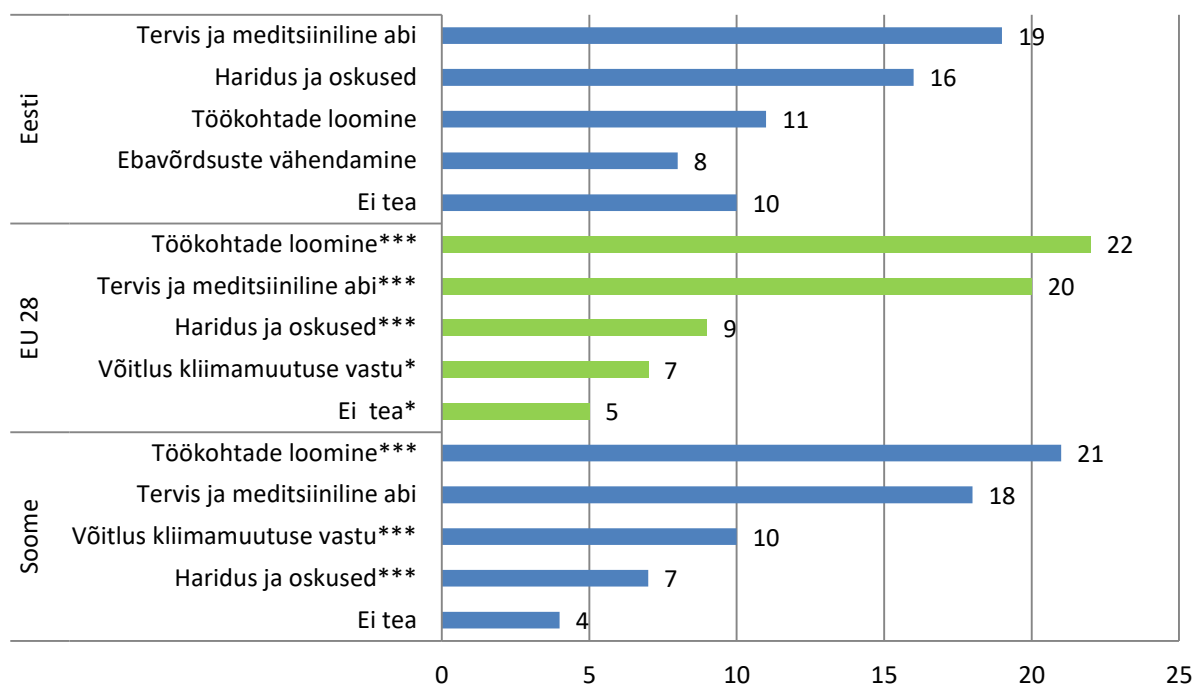
Eraldi on välja toodud variant „Ei tea“, mille valis koguni kümnendik vastajaskonnast. Polnud ühtegi riiki, mille kodanikud vastasid suuremal määral samuti. Vaid Suurbritannia elanikud vastasid „Ei tea“ võrdväärselt palju. See, et võrdlemisi suur osa eestlasi ei oska arvamust formuleerida, on oluline eristav leid, mille põhjuseid võib olla mitu.

Lisaks on joonisel 1 esitatud peale eestlaste prioriteetsemate hinnakute ka soomlaste ning keskmise Euroopa taseme hinnangud, koos t-testi tulemustega, mis markeerivad statistiliselt olulisel määral erisust eestlastest. Siinjuures tähendab märgistus „EU28“ Euroopa Liidu kõiki 28 riiki, milles uuring läbi viidi. EU 28 juures olev arv näitab kõikide Euroopa riikide vastajate keskmist. EU28 keskmise arvutamisel ei ole eestlaste, ega soomlaste hinnanguid välja arvatud, küll aga on eestlased välja arvatud t-testi läbiviimisel.

Eestlasi enim eristavaid tegureid on kolm. Esiteks hindasid eestlased Euroopas kõige sagedamini, et teaduse ja tehnoloogia arengu prioriteedid peaksid järgmise 15 aasta jooksul olema hariduse ja oskuste vallas (Eestis 16%, Euroopas keskmiselt 7%). Teiseks on eestlased esirinnas ka hinnangu „Ei tea“ andmisel. Mõlemal eelmainitud juhul on soomlaste hinnangud peaaegu, et identsed EU28-ga. Kolmas eestlasi pisut eristav tegur on küllalt vähene konsensus esimese kolme/nelja kõige valituma hinnangu siseselt. Kui Eestis lahutab esimest ja

kolmandat levinumat hinnangut vaid 8% (st erinevus hinnangute "Tervi,, ja meditsiiniline abi" ning „Töökohtade loomine“ vahel), siis Euroopas keskmiselt on see erinevus 13%. Kõige suurem selline erinevus on Horvaatia kodanikel, kus erinevus esimese ja kolmanda hinnangu vahel on koguni 29% (European Commission, 2014).

Millised peaksid olema teaduse ja tehnoloogia peamised prioriteedid järgmise 15 aasta jooksul? Rahvusvaheline võrdlus (EU28 N=27 910)



Joonis 1. Eestlaste, soomlaste ja EU28 hinnangud teaduse ja tehnoloogia peamiste rollide kohta, % (Uuring 2014)

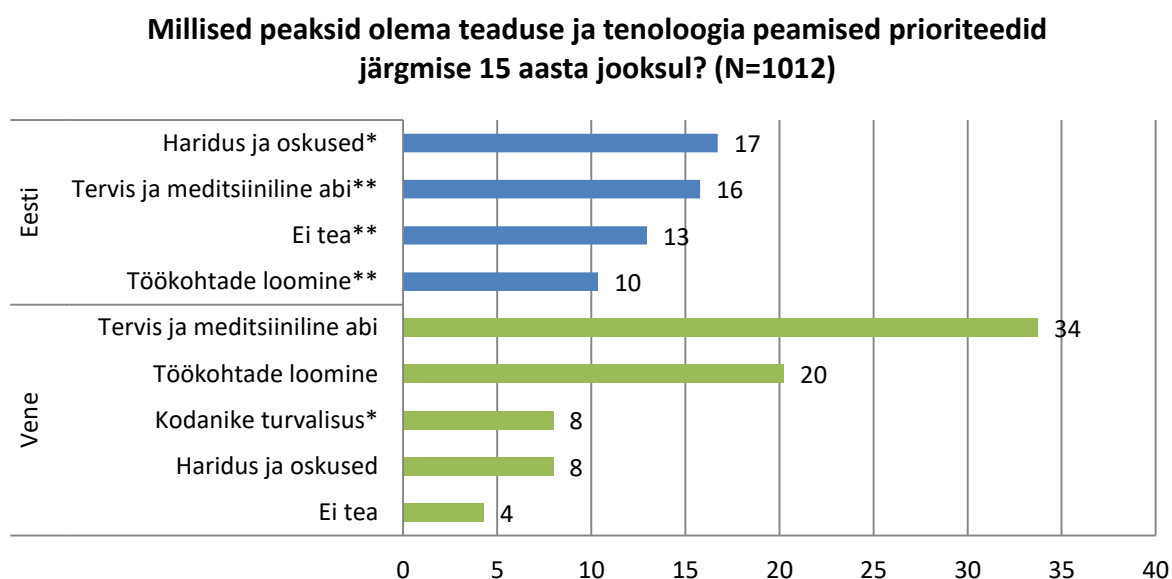
T-testi tulemused näitavad, et eestlased eristuvad oma hinnangutes teaduse ja tehnoloogia rollide kohta eurooplastest kõigi viie esimese EU28 hinnangu lõikes. Soomlastest eristuvad samuti eestlased oma hoiakutega laialdasel määral, kuid mitte näiteks „tervise ja meditsiinilise abi“ hinnangus.

5.1.1. Eesti- ja vene keelsete vastajate erinevused teaduse ja tehnoloogia rollide hindamises

Uuringus 2014 osales kokku 1012 eestlast, kellest 849 (84%) eelistasid vastata eesti keeles. Ülejäänud 163 (16%) vastasid vene keeles. Venekeelsete vastajate väike arv, olles küll

ühiskonna suhtes esinduslik, tähendab siiski, et nende hoiakud ei pruugi venekeelse elanikkonna arusaamade suhtes eriti esinduslikud olla, eriti vähem populaarsemate hinnangute osas, kus venekeelse vastajaskonna hulgas näiteks arvuliselt vaid 1 vastus on. Keele tunnus on ainuke, mille lõikes rahvusvaheline võrdlus võimalik ei ole, kuna igas riigis on kasutusel erinevad keeled, mis omakorda kannavad kaasa enda kultuurilisi ja muidki aspekte.

Joonis 2 (Eesti- ja venekeelsete vastajate hinnangud teaduse ja tehnoloogia peamiste rollide kohta) peegeldab kui väga venekeelsed elanikud oma hoiakutes eestikeelsetest erinevad. Kui Eestlase vastused olid varem küllalt kokku koondunud, siis eestikeelsete puhul on need veelgi rohkem koondunud, mida ilmestab väga väike erinevus esimese kolme hinnangu esinemise määrales. Venekeelsed vastajad on see-eest palju selgemaid eelistusi teinud ning kolmandik neist peab kõige tähtsamaks teaduse ja tehnoloogia rolliks just tervise ja meditsiini arengut. Venekeelsete hulgas teine kõige valitum prioriteet on töökohtade loomine, mille valis neist viiendik. Venekeelsete eestlaste hulgas on seega tunduvalt kindlam üksmeel selle suhtes, mis rolli teadus ja tehnoloogia endast peaaesjalikult edendama peaks.



Joonis 2. Eesti- ja venekeelsete vastajate hinnangud teaduse ja tehnoloogia peamiste rollide kohta, % (Uuring 2014)

Mis enam, venekeelsed vastajad ei panusta Eesti elanikkonnas suuresti vastusevariandile „Ei tea“, valides selle vaid 4% sagedusega, samas kui eestikeelsed vastajad hindavad seda sagedusega 13%, mis räägib veel enam kaasa eestlaste ebakindlusele taolise küsimuse juures hoiaku võtmisele.

Joonisel on lisaks kõigele eelnevale, nimetuste järel, kajastatud ka eesti- ja venekeelsete vastajate võrdlus t-testis, millega mõõdetakse, kas valimid on üksteisest erinevad. Venekeelsete vastajate juures ei ole ma sama tunnuse nimetuse juures statistilist olulisust eraldi uuesti üles märkinud. Kasutades kahe sõltumatu valimi t-testi, selgus, et kõigi levinumate hinnangute hulgas võib öelda, et keskmiselt on eesti- ja venekeelsed kodanikud eristuvad grupid, kes omavad erinevaid hoiakuid teaduse ja tehnoloogia rollist ühiskonnas.

5.1.2. Vanuselised erinevused teaduse ja tehnoloogia rollide hindamises

Vanus on üks peamisi demograafilisi tunnuseid, kuna sellega seonduvad tihti teised, samuti olulised tunnused, nagu haridus ning sissetulek: suurema vanusega on olnud rohkem võimalusi kumbagi omandada.

Eesti vastajate hulgas on noorimad vastajad 15-aastased ning vanim 90. Keskmine vanus on 50. Eestlased on jaotatud seitsmesse vanusekategoriasse, kuna vähema kategooriate arvuga oleks vanemate vastajate grupi suurus ebaproportsionaalselt suur, eriti arvestades noorema vanusegrupi vähest arvu. Tabel 2 (Neli levinumat valikut teaduse ja tehnoloogia rollide osas, vanuseklassides) näitab, millised neli hinnangut iga vanusegrupi piires kõige domineerivamad on. Samuti näitab tabel iga vanusegrupi suurust valimis ning kui suure osa kõikidest hinnangutest esimesed neli endasse koondavad, lahtris „Hinnangud kokku (%)“.

Esimesed kaks hinnangut on peaaegu kõikides vanusegruppides samad, välja arvatud grupis „55-64“, kus vahele lõikab „töökohtade loomine“ ning eriti grupis „75+“, kus domineerib vastus „Ei tea“, olles ligi viiendik kõigist vastustest vanusegrupi sees. See tähendab, et eestlaste hulgas hinnatakse peaaegu kõikides vanusegruppides teaduse ja tehnoloogia peamisteks rollideks tervise ja meditsiini edendamist ning ka töökohtade loomist.

Lisaks on näha tendentsi, kus vanuse kasvades tekib suurem konsensus peamiste teaduse ja tehnoloogia rollide osas, kus kõige nooremas vanusegrupis „15-24“ koostavad esimesed neli hinnangut 52% kõigist selle vanuserühma hinnangutest, kuid juba vanuses „35-44“ ja edasi jõuab see 62% juurde.

Tabel 2. Neli levinumat valikut teaduse ja tehnoloogia rollide osas, vanuseklassides (N=1012) (Uuring 2014)

Vanusklass	Suurus valimis %	1.Hinnang %	2.Hinnang %	3.Hinnang %	4.Hinnang %	Kokku %
15 - 24	7,4	Haridus – 17	Tervis – 16	Töökohtade loomine – 9	Ei tea – 9	51,9
25 - 34	11,3	Tervis – 23	Haridus – 18	Ei tea – 9	Kodanike turvalisus – 8	57
35 – 44	12	Tervis – 20	Haridus – 19	Töökohtade loomine – 14	Keskkonna kaitsmine – 9	61,9
45 – 54	12,7	Tervis - 20	Haridus – 15	Töökohtade loomine – 14	Kodanike turvalisus – 11	59,8
55 – 64	18,1	Tervis – 22	Töökohtade loomine – 15	Haridus – 13	Ei tea – 11	61,2
65 – 74	19,8	Tervis – 17	Haridus – 17	Ebavõrdsuste vähendamine – 14	Kodanike turvalisus – 11	57
75+	18,8	Ei tea – 24	Tervis – 14	Töökohtade loomine – 14	Ebavõrdsuste vähendamine – 12	64,2

5.1.3. Haridustasemest tulenevad erinevused teaduse ja tehnoloogia rollide hindamisel

Uuringus 2014 on hariduse tunnus kodeeritud kui vastaja vanus haridustee lõppedes. See tähendab, et on edukalt mõõdetud vaid see, kas vastaja käib parajasti kuskil koolis või mitte. Küll aga ei saa eriti täpselt kõrgemate haridustasemetega puhul öelda täpselt, mis haridustaseme antud vanuses keegi omandanud on, või omandamata jättis. Sellegipoolest olen tunnuse haridustasemetesse ümber jaotanud, kuna eeldan, et keskmiselt peavad need siiski

hästi paika. Need kategooriad on: (1) kuni 15 aastat – põhiharidus; (2) 16-19 aastat – keskharidus; (3) 20+ aastat - kõrgharidus; (4) Siiani õpib – vähemalt keskharidus. Kõrghariduse puhul on kõige ebakindlam esiteks mis taseme kõrgharidusega tegu on ning kas see kõrgharidus on ikkagi omandatud, või jäi pooleli.

Tabel 3. Neli levinumat valikut teaduse ja tehnoloogia rollide osas, haridustasemete lõikes (N=1012) (Uuring 2014)

Haridustase	Suurus valimis %	1. hinnang %	2. hinnang %	3. hinnang %	4. hinnang %	Kokku %
Põhiharidus	6,6	Ei tea - 26	Ebavõrdsuse vähendamine - 15	Kodanike turvalisus - 13	Tervis – 12	67,1
Keskharidus	43,5	Tervis - 21	Töökohtade loomine - 16	Ei tea – 12	Haridus – 11	58,5
Kõrgharidus	43	Haridus - 21	Tervis - 18	Töökohtade loomine - 9	Ei tea 8	56,3
Siiani õpib	5,6	Haridus - 23	Tervis - 14	Ei tea - 11	Töökohtad e loomine - 11	57,8

Tabelis 3 (Neli levinumat valikut teaduse ja tehnoloogia rollide osas, haridustasemete lõikes) on kirjeldatud iga haridustaseme kohta neli kõige levinumat hinnangut teaduse ja tehnoloogia rollide kohta, samuti on olemas ka iga haridustaseme puhul nende osa valimist ning viimaseks on nelja hinnangu liidetis, mis näitab grupsisest konsensust. Lõviosa valimist moodustavad keskharidusega vastajad (43,5%) ning kõrgharitud (43%). Ülejäänud on kas omandanud vaid põhihariduse (6,6%), või õpivad siiani (5,6%).

Haridustasemete lõikes kerkivad esile vastupidised trendid sellele, mis vanusegruppide lõikes ilmnesisid: mida madalam haridus, eriti põhihariduse puhul, seda tõenäolisemalt vastatakse „Ei tea“. See viitab teadmiste, informeerituse, või huvi puudulikkusele. Samuti eristuvad põhiharidusega eestlased ka järgmiste peamiste hinnangute juures, kus teine hinnang on „Ebavõrdsuste vähendamine“ (15%) ning kolmas „Kodanike turvalisus“ (13%). „Tervis ja

meditsiiniline abi“, mis teistes haridustasemetes alati kahe levinuma hinnangu hulka mahub, on valitud esimesena vaid 12% põhiharidusega eestlastest. Kuna nii suur osa põhiharidusega vastajatest ei osanud teadusele ja tehnoloogiale rolli omandada, on ka esimese nelja hinnangu kokku liitmisel tekkinud palju suurem arv kui teiste haridustasemetete lõikes. Küll aga ei saa siit järeldada, et põhiharidusega vastajate grupis seega millegi suhtes suurem konsensus on.

Teine olulisem trend, mis haridustasemeid võrreldes ilmneb, on hariduse tähtsustuse tõus vastavalt haridustaseme enda tõusule. Kui põhiharidusega vastajatel ei mahu see isegi esinelikusse ning keskharidusega vastajatest valis seda vaid kümnendik, siis kõrgharidusega vastajatel, nagu ka siiani õppijatel, on see kõige tihedamini tähtsaimaks teaduse ja tehnoloogia rolliks valitud, olles esimene valik viiendikule vastajatest nende haridustasemetete lõikes.

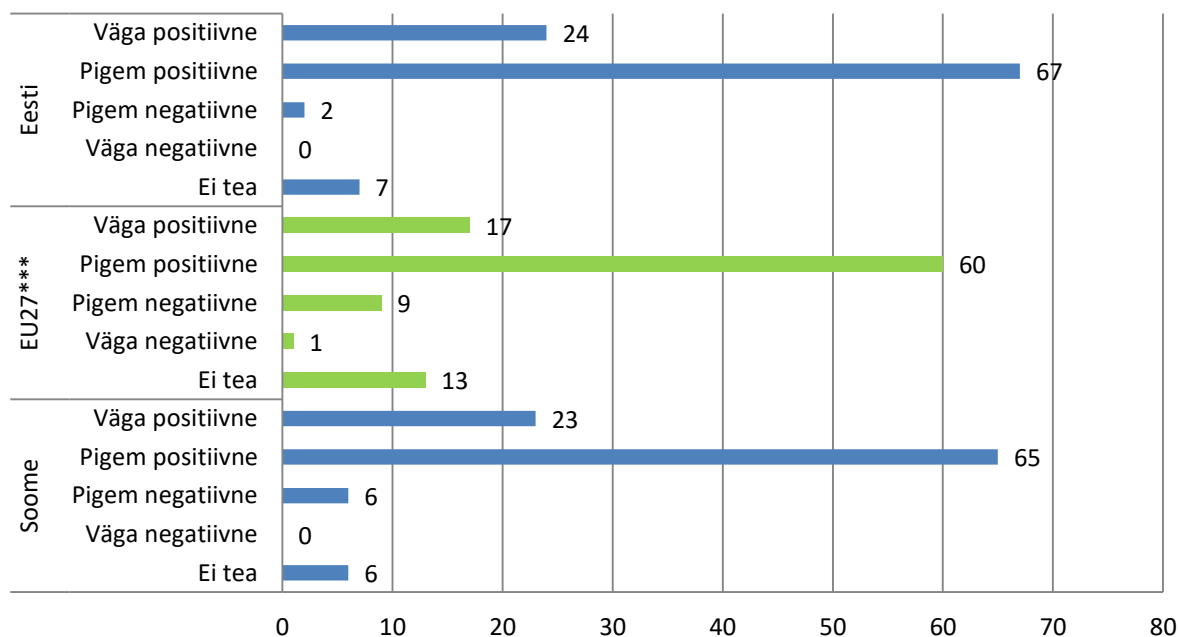
5.2. Teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale

Teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale on mõõdetud Uuringus 2013, kus küsiti teaduse ja tehnoloogia üldise mõju kohta riigi ühiskonnale. Uuring 2013, nimetusega „*Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*“, väljastati aastal 2013.

Joonis 3 (Eestlaste, soomlaste ja eurooplaste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjule) näitab, et nii Eestis kui Soomes peetakse väga sarnasel tasemel teaduse ja tehnoloogia mõju eelkõige positiivseks, kus peaaegu veerand vastajaskonnast hindab mõju „väga positiivseks“. Euroopas keskmiselt on hinnang „Väga positiivne“ pisut madalama levimusega, olles 6% madalamal tasemel eestlaste omast. Hinnang „Pigem positiivne“ on samuti Euroopas keskmiselt madalama valitusega kui Eestis, või Soomes, olles valitud 7% väiksemas koguses.

Enne kui aga mainida negatiivseid hinnanguid, on tarvilik mainida jällegi hinnang „Ei tea“, mis nii Eestis kui Soomes on võrdlemisi vähe levinud, mis tähendab, et eestlased suudavad teaduse ja tehnoloogia mõjudele edukamalt hinnanguid anda. Euroopas keskmiselt on inimeste hulk, kes hinnangut formuleerida ei oska, võrdeliselt kaks korda suurem kui Eestis, või Soomes.

Kas Teie arvates on teaduse ja tehnoloogia mõju Eesti ühiskonnale üldiselt positiivne või negatiivne?



Joonis 3. Eestlaste, soomlaste ja eurooplaste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjule, % (Uuring 2013)

Negatiivsed hinnangud on teaduse ja tehnoloogia mõjule üle-euroopaliselt üsna vähe levinud, mida ilmestab see, et vaid 10% vastajatest hindavad nii. Soomes on sellise hinnangu levik veelgi väiksem, kus ligi poole võrra väiksem kogus vastajaid nii arvab. Kõige vähem arvavad eestlased, et teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale on negatiivne. Kogu Euroopas on näha, et hinnang „Väga negatiivne“ ei ole sugugi populaarne ning üleüldse peetakse kogu Euroopas siiski teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale positiivseks, kusjuures eestlased on Euroopas rootslaste järel teised kõige positiivsema teaduse ja tehnoloogia kohase väljavaatega, omades kokku 91% määral positiivseid hinnanguid teaduse ja tehnoloogia mõju osas.

Eestis ja Soomes hinnatakse teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale väga sarnaselt: t-test ei suuda neid statistiliselt olulisel määral eristada. Küll aga on eestlaste hinnangud t-testi järgi väga erinevad EU27 omast, eristudes rohkem kui 99% tõenäosusega.

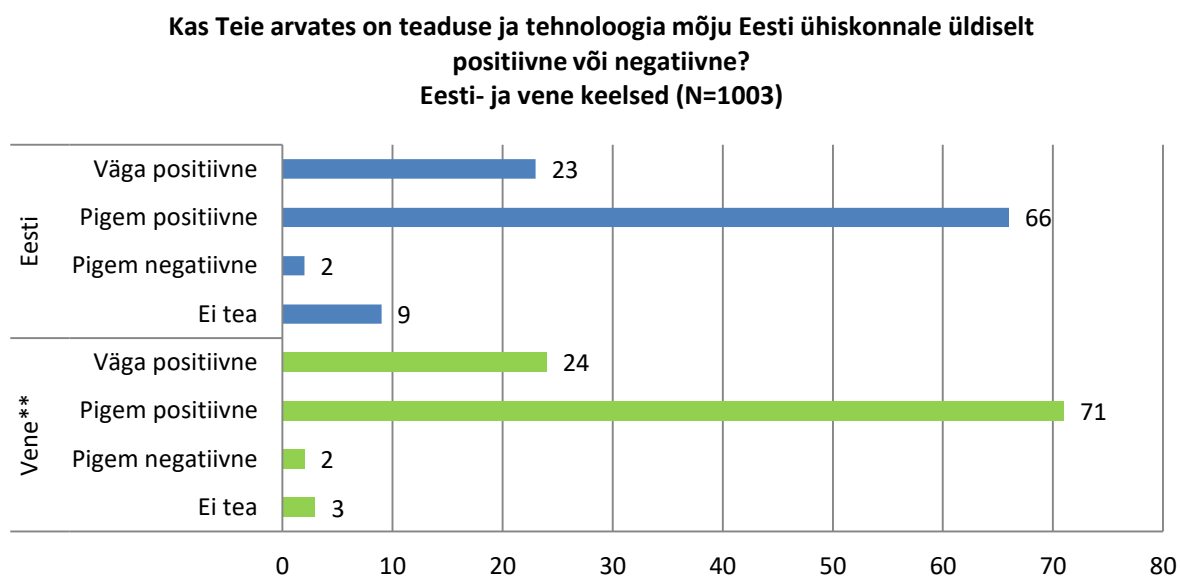
5.2.1. Demograafilised erinevused teaduse ja tehnoloogia mõjude hindamisel

Demograafiliste erinevuste võrdlemine on mõistlik, kuna selle abil on võimalik identifitseerida eriti ühele, või teisele poole kallutatud olevad ühiskonna segmendid. See aitab

kaasa täpsemale Eesti ühiskonna kirjeldamisele, luues filigraansema pildi ühiskonnast. Mõjude hinnangu puhul kaasan demograafiliste tunnustena (1) vastamiseks kasutatav keel, (2) sugu, (3) vanus ning (4) huvi ja informeeritus.

5.2.2. Keel

Uuringus 2014 osales kokku 1003 eestlast, kellest 848 (85%) vastasid küsimustikule eesti keeles ning 155 (15%) vastasid vene keeles. Need kaks olid ainukesed keele valikud. Joonisel 4 on kujutatud Eesti- ja venekeelsete eestlaste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjule, kus peamiseks märgatavaks erinevuseks on erinevus „Ei tea“ vastamise määras. Eestikeelsed vastajad on kolm korda tõenäolisemad mitte oskama teaduse ja tehnoloogia mõju kohta ühiskonnale hinnangut anda. Küll aga kindlasti ei saa siin kuigi täpseid järeldusi luua, kuna venekeelse vastajaskonna puhul ei ole arv selle jaoks piisav.



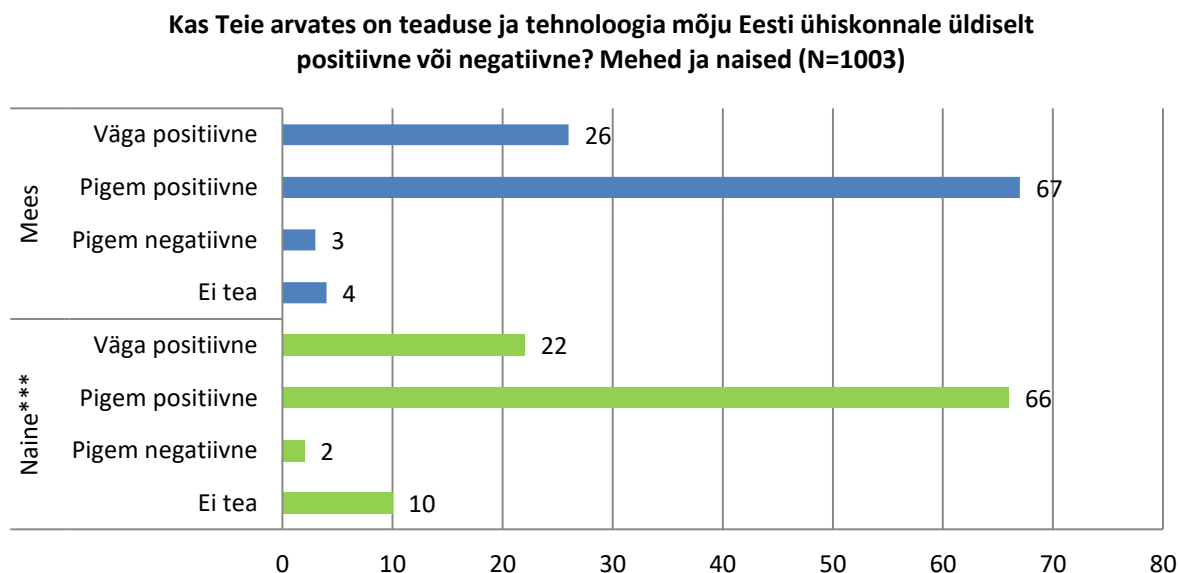
Joonis 4. Eesti- ja venekeelsete eestlaste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõju kohta (Uuring 2014)

Samuti selgus kahte sõltumatu grupi t-testi kaudu, et eesti- ja vene keelsed vastajad ei ole statistiliselt erinevad, kuigi t-statistiku väärtus viitab, et see statistiline olulisus on peaaegu saavutatud ($F=3.44$, $p<0,1$).

5.2.3. Sugu

1003-st eestlasest 613 (61%) on naised ning ülejäänud 390 (39%) mehed. Joonisel 5 on kajastatud Eesti meeste ja naiste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõju kohta. Mehed

(93%) on rohkem tõenäolisemad hindama, et teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale on positiivne võrreldes naistega, kes hindavad mõju positiivseks 88% ulatuses. Lisaks on naistel märgatavalt suurem tõenäosus mitte osata hinnangut anda, mida näitab 6% võrra kõrgem hinnangu „Ei tea“ levik. Mehed ja naised on vastavalt sõltumatute gruppide t-testile statistiliselt olulisel määral erinevad.



Joonis 5. Eesti meeste ja naiste hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõju kohta (Uuring 2014)

5.2.4. Vanus

Uuringus 2014 on keskmine eestlase vanus 50, kusjuures kõige noorem vastaja on 15-aastane ning kõige vanem 96. Tabel 4 (Teaduse ja tehnoloogia mõju hinnangud vanuseklassides) kirjeldab, milliseid hinnanguid erinevates vanuseklassides teaduse ja tehnoloogia mõju kohta antakse. Kõige positiivsemaks peetakse mõjusid suuremas osas vastajaskonnas vanusevahemikus 15-54, kus positiivsete hinnangute kogus on stabiilselt üle 90%. Vanuseklassis 55+ on positiivsete hinnangute osakaal juba märgatavalt langenud, mis tähendab, et eakamas vanuses on eestlased vähem tõenäolised teaduse ja tehnoloogia mõjusid positiivseks hindama. Sellele annab oma mõju ka eakamate suurem tõenäosus üldse mitte vastata osata, kuna küsimus võib olla nende elust ja prioriteetidest liiga kaugel.

Tabel 4. Teaduse ja tehnoloogia mõju hinnangud vanuseklassides, % (Uuring 2014)

Vanus	Suurus valimis	Väga positiivne	Pigem positiivne	Kokku positiivne	Ei tea

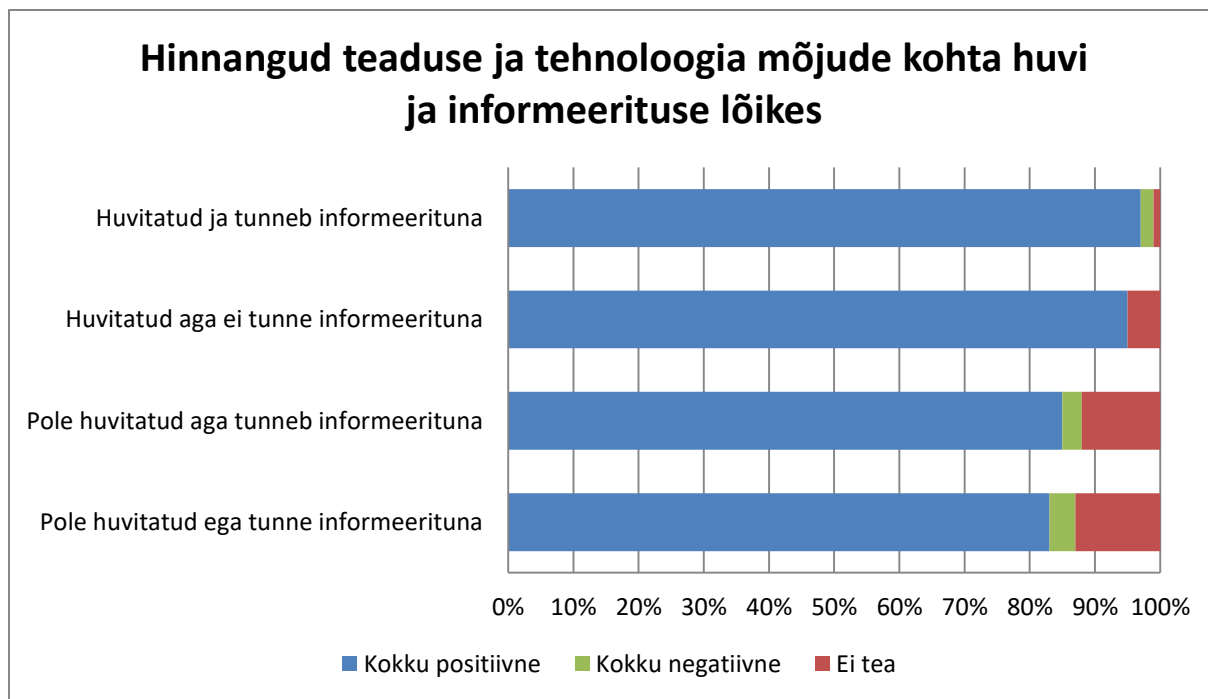
	%	%	%	%	%
15-24	11	22	70	92	5
25-39	24	31	64	95	4
40-54	23	23	68	91	6
55+	42	20	66	86	11

5.2.5. Huvi ja informeeritus

Uuringus 2014 küsiti huvi ning informeerituse kohta erinevate, üksteisele järgnevate küsimuste kaudu. Eestis peavad kolmandik (34%) vastajatest end informeerituks ning üle poolte (53%) on teadusest ja tehnoloogiast huvitatud. Samuti on need hinnangud omavahel mõõdukas korrelatsioonis ($r=0,63^{**}$), mis põhjendab nende üheaegse käsitlemise teaduse ja tehnoloogia kohta hinnangute andmises.

Joonis 6 (Hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjude kohta huvi ja informeerituse lõikes) kirjeldab kuidas huvitatus ning informeeritus mõjutab teaduse ja tehnoloogia mõju hindamist. On näha, et igal juhul antakse positiivseid hinnanguid rohkem kui 80% ulatuses, mis on ikkagi parem kui Euroopa keskmine 77%. Lisaks on näha, et rohkema huviga eestlased hindavad teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale eriti positiivseks, kusjuures peaaegu kõik (97%) üheaegselt huvitatud ning informeeritud eestlased hindavad teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale positiivseks.

Lisaks on näha, kuidas vähema huviga eestlased on rohkem tõenäolised olema suutmatud hinnangut anda, vastates „Ei tea“. Sellal kui eestlased, kes ei ole teadusest ja tehnoloogiast huvitatud, ega informeeritud, ei oska anda hinnangut kuuendiku ulatuses (13%), on huvitatute ja informeeritute hulgas selle vastuse määr vaid 1%. Need kaks gruppi on tähtsamad, kuna nad moodustavad valimist vastavalt 43% ning 30%. Kõige vähem vastajaid kuulus gruppi, kus oli vähe huvi aga hinnati end informeerituks, kogusega 3% valimist.



Joonis 6. Hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjude kohta huvi ja informeerituse lõikes (N=1003) (Uuring 2014)

5.3. Eestlaste hoiakud ning teadmised sensitiivsete tehnoloogiate suunas

Hoiakuid sensitiivsete tehnoloogiate suunas mõõtis Uuring 2010.1. Uuring 2010.1 keskendub peamiselt biotehnoloogiale. Sensitiivsete tehnoloogiate puhul käsitleti magistritöös tehnoloogiaid nagu (1) geneetiliselt muundatud toit, (2) nanotehnoloogia ning (3) loomade kloonimine. Sensitiivsetesse tehnoloogiatesse puutuvad hoiakud on palju nüanssiderohkemad kui üldisemad hoiakud teaduse ja tehnoloogia rolli kohta, mida peegeldavad ka käesolevate uuringute käsitlused nendest.

5.3.1. Geneetiliselt muundatud toit (GMO)

Geneetiliselt muundatud toit kuulub geenitehnoloogia valdkonda ning see on organismi vähemalt ühe geeni muundamise tulemus. Geneetiliselt muundatud toidu kasvatamise eesmärgi on mitu erinevat, olenevalt taimest: näiteks võib selle eesmärk olla viljakuse või kahjuritest vastupanu suurendamine. Geneetiliselt muundatud toit on ajalooliselt esimene sensitiivne tehnoloogia, mis avalikkuse poolt väga suurt vastukaja tekitas, nii et ka

magistritöös alustan sensitiivsetesse tehnoloogiatesse puudutavate hoiakute kirjeldamisel just GMO-dest.

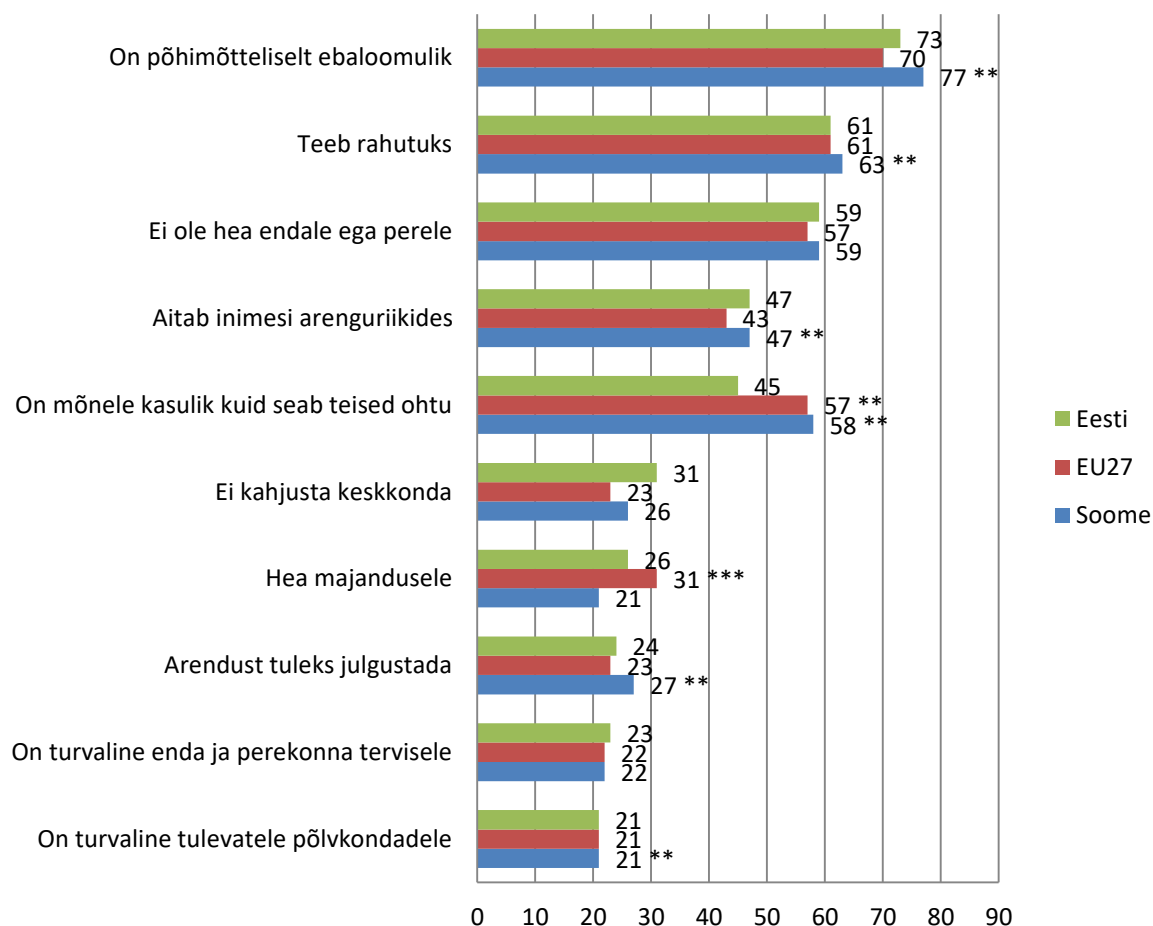
Eestlastest on 79% geenmuundatud toidust varem kuulnud, mis on väiksem kogus kui Euroopa ühes kõrgeimas, Soomes (93%). Samuti jääb eestlaste teadlikkus GMO-dest allapoole Euroopa keskmisest (84%). Kõige vähem GMO-dest teadlikud on Malta kodanikud, kellest vaid pooled (49%) on varem GMO-dest kuulnud. Küll aga võrdsustuvad arvud, kui võrrelda vastuseid küsimusele „Kas te olete enne tänast kellegagi GM toidust rääkinud?“. Nii eestlased, soomlased kui ka eurooplased üldiselt asuvad positiivsete vastuste poolest vahemikus 65-69%. See tähendab, et kuigi pisut väiksem osa eestlasi on GMO-dest kuulnud, tähendab, et nendest suurem osa on kellegi teisega GMO-de teemal arutanud.

Joonis 7 (GMO-de kohta käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas) kirjeldab Uuringu 2013 vastajatelt küsitud väidetega nõustumise koguseid eestlaste, soomlaste ja kõigi eurooplaste hulgas. Kokku on väiteid 10, mis on kõik joonisel välja toodud. Joonis 7 kajastab vaid nõustujate kogust ning on sorteeritud eestlaste vastuseid silmas pidades, järjestades kahanevas järjekorras.

Üldiselt on eestlased ja ka soomlased oma hinnangutes küllalt lähedased Euroopa keskmisele, välja arvatud üksikute väidete puhul. Kõige rohkem erinevad eestlased väitele „On mõnele kasulik, kuid seab teisi ohtu“ nõustumisel, kus eestlased nõustuvad Euroopa keskmisest tasemest 14% võrra vähem. Selle väite tõlgendamine on siiski keeruline, kuna nõustuda, või mitte nõustuda, saab väites kahe asjaga: sellega, et on mõnele kasulik ning sellega, et seab teisi ohtu. Seega ei olegi täpselt arusaadav, kas siis eestlased ei ole nõus väite osaga, mis ütleb, et GM toidud on mõnele kasulikud või, et need seavad teisi ohtu.

Eestlased ning ka eurooplased üldiselt ei pea GM toitu tervislikuks, ega turvaliseks. Lisaks ei arvata, et see on hea riigi majandusele ning ei nõustu väitega, et GM toidu tehnoloogiat tuleks arendada. Vaatamata aga GM toitade negatiivsele kuvandile, on siiski pooled eestlased nõus, et GM toit aitab inimesi arenguriikides, mis justkui räägib varasematele hinnangutele vastu: kui see ei ole tervisele, turvalisusele, ega majandusele hea ning kahjustab keskkonda, siis ei tohiks see kedagi aidata.

Väited GM toitude kohta, nõusolijate kogus



Joonis 7. GMO-de kohta käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas, % (Uuring 2010.1)

GM toitudesse puutuvates hinnangutes eristuvad eestlastest soomlased t-testi järgi enam kui poolte väidete puhul, kuid EU27-st eristuvad eestlased vaid ühe väitega nõustumisel. Võib öelda, et eestlased on GM toidu kohaste hoiakute poolest väga joondus eurooplaste üldiste hoiakutega, kuid eristuvad hoiakutes oluliselt soomlastest.

5.3.2. Nanotehnoloogia

Nanotehnoloogia seisneb materjali mõjutamises molekulaarsel, või aatomi tasandil. Nanotehnoloogia peamiste kasude hulka kuuluvad paremad tootmismeetodid, veepuhastuse süsteemid, energiasüsteemid, füüsiline tugevdamine, nanomeditsiin ning ka paremad toidu tootmise süsteemid. Tavainimesele kõige paremini märgatavate näidete hulka võib nanotehnoloogia nimetada erinevaid nanomaterjale, nagu osad päikesepaneelid, või ketšupipudel, mis ei määrdunud ega nõua koputamist, et lõplik sisu kätte saada.

Uuringus 2013 küsiti nanotehnoloogia kohta täpselt samu küsimusi, mis GMO-de kohta. Eestlastest on pooled (47%) nanotehnoloogiast varem kuulnud, mis on võrdväärne Euroopa keskmisega, kuid koguni kaks kolmandikku (72%) soomlastest on varem nanotehnoloogiast kuulnud. Pool eestlastest (49%) on varem nanotehnoloogiast kellegagi rääkinud, mis jääb alla Euroopa keskmise (51%), kuid soomlaste hulgas on see kogus väiksem kui eestlastel (46%).

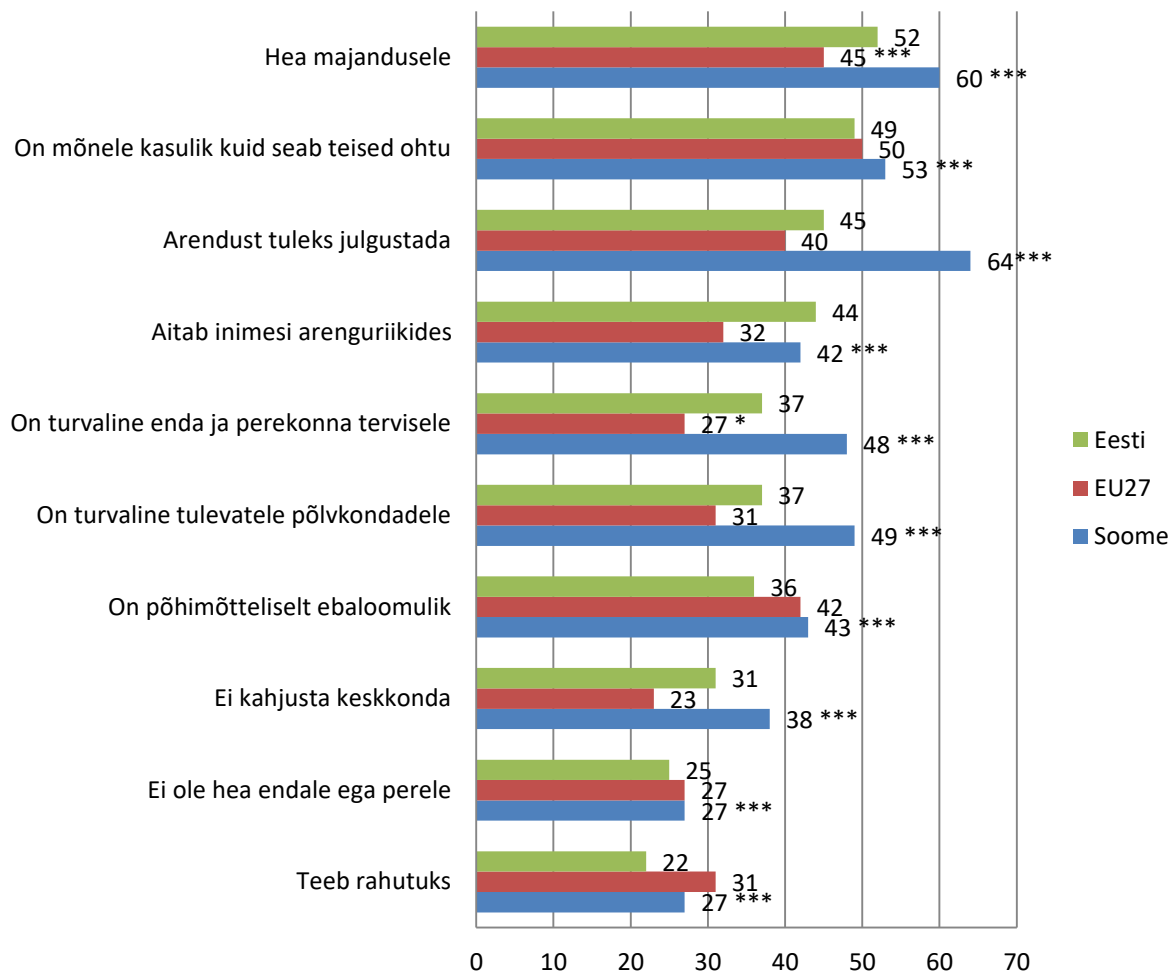
Hinnangud nanotehnoloogia kohta on üldiselt palju vähem äärmuslikud kui GMO-de puhul, eriti eestlastel, kus kõrgeim nõustujate kogus oli 52%, väitega, et nanotehnoloogia on riigi majandusele hea (Joonis 8. Nanotehnoloogia käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas). Kõige suurema ja vähem nõus oldud väidete erinevus on siin vaid 30%. GMO-de puhul oli see äärmuste erinevus 52%.

Üldise kuvandina on joonisel 8 näha, et soomlaste hinnangud nanotehnoloogia kohta eristuvad t-testi järgi kõikide väidete kohta hinnangutes, mis näitab kui radikaalselt erinevad kahes riigis nanotehnoloogia kohta hinnanguid hoitakse. Nii nagu ka GMO toitude puhul, on eestlased jällegi vähem eristuvad EU27 hinnangutest, eristudes statistiliselt olulisel määral vaid kahele väitele nõustumisel.

Kõige suuremad eestlaste mured nanotehnoloogia kohta on selle mõju keskkonnale, mida näitab kolmandiku määral (31%) nõustumine väitega, et nanotehnoloogia ei kahjusta keskkonda. Siiski on eestlased optimistlikumad Euroopa keskmisest, kus vaid viiendik vastajatest (23%) olid sama väitega nõus.

Huvitaval kombel peetakse nanotehnoloogiat loomulikumaks GMO-dest. Vaid kolmandik eestlasi (36%) oli nõus väitega, et nanotehnoloogia on põhimõtteliselt ebaloomulik, mis jääb Euroopa ja soomlaste keskmisest (43%) märgatavalt alla. GM toitude puhul oldi nõus samasuguse väitega koguni kaks korda suurema tõenäosusega (73% nõus).

Väited nanotehnoloogia kohta, nõusolijate kogus



Joonis 8. Nanotehnoloogia käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas, % (Uuring 2010.1)

Kõige suuremad erinevused kolme võrreldava regiooni vahel on nõustumises väitega, et nanotehnoloogia on turvaline enda ja perekonna tervisele. Kui Euroopas nõustus sellega pisut rohkem kui viiendik (27%), siis Eestis on see juba rohkem kui kaks kolmandikku vastajatest (37%) ning Soomes lausa pooled (48%). Üleüldse on soomlased nanotehnoloogia suunas väga positiivsed, eestlased pisut vähem positiivsed ning Euroopas keskmiselt sarnased eestlastele.

5.3.3. Loomade kloonimine

Kloonimine tähendab geneetiliselt identse isendi loomist. Seda juhtub looduses palju, kui bakterid, putukad, taimed või loomad aseksuaalselt järglasi toodavad. Biotehnoloogias tähendab kloonimine DNA jätkete, rakkude, või organismide koopiate loomist. Loomade kloonimine käib organismide kloonimise alla. Teaduses on juba varem sellega hakkama saanud, näiteks lammastel ja lehmadel aseksuaalsel teel järglaste loomisel. Loomulikult on kõige kuulsam näide looma kloonimisest lammast Dolly juhtum (vt ka Raudsepp ja Rämmer 2012, 2013).

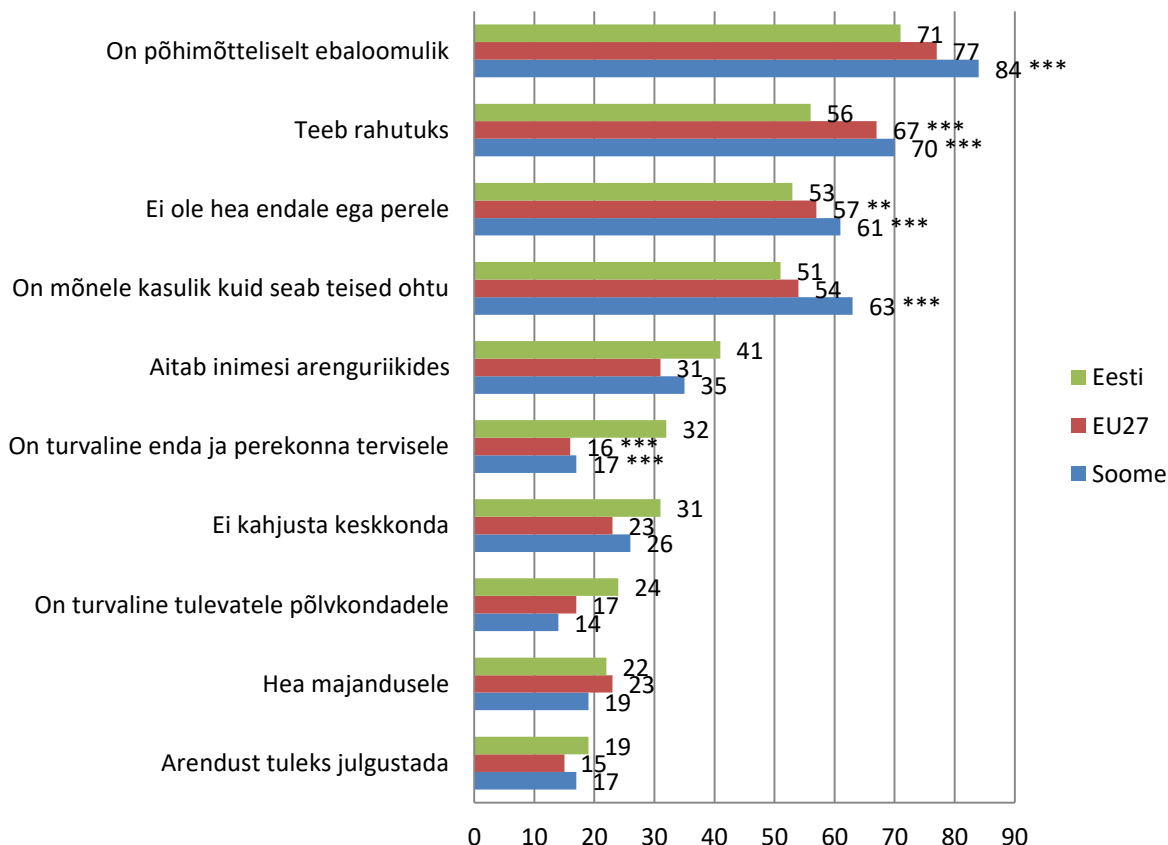
Eestlaste hulgas on loomade kloonimisest toidu tootmise jaoks varem kuulnud kaks kolmandikku (67%). See jääb aga märgatavalt alla nii Euroopa keskmisele (75%) ning veel rohkem soomlaste teadlikkusele (81%). Samasugune erinevus on regiooniti selles, kas loomade kloonimisest toidu tootmisel varem kellegi teisega räägitud on. Eestlastest on vaid pooled (50%) seda teinud, kuigi Euroopa keskmine on sellest kõrgem (59%) ning soomlaste hulgas veelgi kõrgem (62%), kuid mitte nii palju rohkem kui see oli teadlikkuse puhul.

Joonis 9 (Toidu tootmise jaoks loomade kloonimise kohta käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas) kordab varasemate sensitiivsete tehnoloogiate kohta küsitud väidetega nõustumist, seekord loomade kloonimise kohta toidutööstuses. See on teema, mis on veelgi vastuolulisem GM toidust, omades sarnaseid hinnanguid kõigis regioonides, kuid veelgi suuremal määral domineerivale poolele kaldu olles. Näiteks loomade kloonimise puhul on Euroopas keskmine nõustujate arv väitega, et see on põhimõtteliselt ebaloomulik, 85%. Eestis jääb see tugevalt madalamale, kuigi siiski samale tasemele, mis see oli GM toitude puhul (71%).

Kõiki väiteid koos vaadates, on eestlased, võrreldes soomlastega ning Euroopa keskmisega, palju positiivsemalt loomade kloonimise poole meelestatud. Kõikide väidete puhul on eestlased ühed rohkeim positiivselt kloonimisse meelestatud, vähemalt ülejäänud Euroopa kodanike kontekstis. Sellegipoolest, loomade kloonimine on kõige vastuolulisem sensitiivne tehnoloogia kolmest magistritöös kajastatust.

Enim eristab eestlasi ülejäänudest nõustumine turvalisuse kohta käivate väidetega, ehk „turvaline enda ja perekonna tervisele“ (32%) ning „turvaline tulevatele põlvkondadele“ (24%), lisaks on võrdlemisi suur osa eestlasi nõus väitega, et loomade kloonimine toidutööstuses ei kahjusta keskkonda (31%).

Väited loomade kloonimise kohta toidutööstuse jaoks, nõusolijate kogus



Joonis 9. Toidu tootmise jaoks loomade kloonimise kohta käivate väidetega nõustujad Eestis, Soomes ja Euroopas, % (Uuring 2010.1)

Teiselt poolt on, võrreldes Euroopa keskmisega, väike osa eestlasi nõus, et loomade kloonimine neid rahutuks teeb (56%) ning vähem ollakse nõus, et loomade kloonimine on mõnele kasulik, kuid seab teised ohtu (51%). Kõik need peegeldavad eestlaste pisut avatumat suhtumist loomade kloonimisse kui seda on Euroopas keskmiselt. Soomlased on eriti vastumeelsed. Kõike eelnevat arvestades on ikkagi loomade kloonimine kolmest käsitletud sensitiivsest tehnoloogiast kõige negatiivsemalt vastu võetud.

T-testi järgi on nii eestlased, soomlased kui EU27 sarnased madala nõustumismääraga väidete osas, kuid kõrgema nõustumisega väidete puhul hakkavad soomlased väga tugevalt eestlastest eristuma.

5.3.4. Eestlaste hinnangud sensitiivsete tehnoloogiate kohta

Eestlased eristuvad küllalt tugevasti selles, kuidas nad sensitiivsetele tehnoloogiatele mõjusid omandavad. Kui GMO-de puhul on nad üldjoontes väga sarnased nii Euroopa keskmise- kui ka soomlastega, siis nii nanotehnoloogia ja loomade kloonimise puhul on eestlased selgelt positiivsemalt meelestatud, olles siiski mitte liialt eristuvad ning seeläbi nendes hinnangutes mugavalt Euroopa läänelikku kultuurikonteksti sobitudes.

Samuti on stabiilselt erinevatest sensitiivsete tehnoloogiatest teadlikkuse puhul nii, et vähem eestlasi on sellest kuulnud kui Euroopa keskmine tase. Soomlased on ühed kõige teadlikumad kogu Euroopas GMO-de ning kloonimise osas, kuid nanotehnoloogiast on jällegi väike osa kuulnud. Eestlased eristuvad ka selle poolest, et olenemata vähesemast teadlikkuse tasemest, on nad heal tasemel nendest tehnoloogiatest vestlejad. Näiteks kui teadlikkus GMO-de puhul oli madal 79%, võrreldes Euroopa keskmisega 84%, olid eestlased kellegi teisega GMO toitudest rääkinud väga lähedases koguses ülejäänud võrdluses olevate regioonidega, kus eestlaste hulgas oli 65%, soomlaste hulgas 69% ning Euroopas keskmiselt 66%. Selle järeldusena võib öelda, et eestlased on pisut aktiivsemad sensitiivsetest tehnoloogiatest arutlejad, juhul kui nad sellest varem kuulnud on.

5.4. Hoiakute muutuvus ajas

Hoiakute ajas muutuvus on tähtis komponent rahva hoiakute täiuslikuma arusaama jaoks, aga ka tulevikuprognoside jaoks, kuhu hoiakud suubumas on. Tavaliselt on selle jaoks kõige parem kasutada longituuduurimust, kuid käesoleva magistritöö jaoks on üks kasutatav võrdlus küllalt väikese ajavahemiku tagune Uuringute 2010.0 ja 2013 vahene. Uuring 2010.0 koostati aastal 2010 ning Uuring 2013 aastal 2013, seega ühelt poolt on halb, et võiks eeldada kas rohkem andmekogumisetappe, või pikemat ajavahemikku kahe uuringu vahel. Teisalt on see hea viis näitlikustada kui kiiresti või aeglaselt hoiakud ühiskonna tasemel muutuda võivad.

5.4.1. Teaduse mõju elukvaliteedile

Uuringud 2010.0 ja 2013 jagasid küsitluste ajal valimid pooleks nii, et üks pool sai ühe versiooni väitest („teadus ja tehnoloogia teevad meie elu kergemaks, mugavamaks ja

tervislikumaks“) ning teine pool lühema väite („teadus ja tehnoloogia teevad meie elu tervislikumaks“).

Tabel 5. Eestlaste, soomlaste ja Euroopa keskmise muutus teaduse mõjude hinnangutes (Uuring 2013)

	Teadus ja tehnoloogia teevad meie elu kergemaks, mugavamaks ja tervislikumaks	Teadus ja tehnoloogia teevad meie elu tervislikumaks
	Muutus 2013- Nõustujad %	Muutus 2013- Nõustujad %
Eesti	69 -3	43 -9
EU27	66 =	50 -2
Soome	69 +2	59 -3

Tabel 5 (Eestlaste, soomlaste ja Euroopa keskmise muutus teaduse mõjude hinnangutes) näitab, et kuigi eestlaste hinnangud teaduse mõjudesse on kõrged, jäävad need koos soomlaste hinnangutega Euroopa keskmisele tasemele. Kui aga hinnatakse teaduse mõju ainuüksi tervisele, on tekkinud suur vahe, kus enamike Euroopa riikide siseselt hinnang palju langenud on. Eesti vastajaskonnas nähtav 9 protsendi punktine langus on küll järsem kui soomlaste 3% langus, kuid jääb näiteks varju Rootsis nähtud 22%-lisele langusele väitele nõustumises.

5.4.2. Teadus ja religioon

Teine väide, millele nõustumise muutust ajas Uuringule 2013 vastajad näitasid, oli „Me toetume liiga palju teadusele ning mitte piisavalt usule“. Arvestades, et eestlased on küllalt sekulaarne rahvas, on tulemused eriti üllatavad, kus nõusolek väitega on suurem kui Euroopa keskmine. Märgatavaid muutusi pole üheski hinnangus antud väite puhul aset leidnud. Tabelis on ka kaasatud hinnang „Ei tea“, mis on nii mõnegi uuringu küsimuse puhul üsna prominentset osa mänginud. Siinjuhuks aga nii ei ole: nii eestlased kui ka soomlased oskavad edukalt sellele väitele enda hinnangut anda. (Tabel 6. Eestlaste, soomlaste ja Euroopa keskmine nõusoleku muutus teadusele toetumise väites)

Tabel 6. Eestlaste, soomlaste ja Euroopa keskmine nõusoleku muutus teadusele toetumise väites (Uuring 2013)

Me toetume liiga palju teadusele ning mitte piisavalt usule			
	Muutus		Muutus
Kokku	2013-		2013-
nõus %	2010	Ei tea %	2010
Eesti	42 =		5 =
EU27	39 +1		4 =
Soome	38 +1		3 +1

5.4.3. Hinnangud teaduse ja tehnoloogia mõjule tulevikus

Teadusest ja tehnoloogiast tulenevaid tuleviku mõjusid mõõdeti mõlema uuringu jooksul kahe erineva väitega, kus jällegi valim pooleks jaotati. Ühtedelt paluti nõustuda, või mitte nõustuda väitega „Tänu teadusele ja tehnoloogiale on tulevatel põlvkondadel rohkem võimalusi“ ning teistelt oodati vastust väitele „Kui me asetame liiga palju tähtsust riskidele, mida me veel ei mõista, võime ilma jääda piisavast tehnoloogilisest arengust“.

Tabel 7 (Teaduse tulevikumõjude kohta käivate hinnangutega nõustumine) kirjeldab, kuidas eestlased, soomlased ja Euroopas keskmiselt nende hinnangutega nõus oldi ning milline muutus kolme aasta jooksul aset leidnud on. Eesti paistab silma eriti suure positiivsusega teaduse ja tehnoloogia suutlikkusele tulevaste põlvkondade elu paremaks tegemise poole (87%), kuid riske puudutava väite juures on eestlased pigem väga ettevaatlikud, seda vahemikus 2010-2013 aina süveneval moel: kui nii Euroopa keskmine ja soomlaste poolne nõusolek riskidele suunatud väitega tõusis, siis eestlaste hulgas nõusolek hoopis langes 3% võrra.

Tabel 7. Teaduse tulevikumõjude kohta käivate hinnangutega nõustumine (Uuring 2013)

Tänu teadusele ja tehnoloogiale Kui me asetame liiga palju tähtsust riskidele, on tulevatel põlvkondadel rohkem mida me veel ei mõista, võime ilma jääda võimalusi piisavast tehnoloogilisest arengust			
	Nõus %	Muutus 2013-2010	
Eesti	87	=	54 -3
EU27	75	=	57 +5
Soome	8	+2	65 +1

5.4.4. Mured teaduse ja tehnoloogia negatiivsete mõjude kohta

Teaduse ja tehnoloogia kõrge arenguga on kaasnenud erinevad mured, millest kolm põhilist prooviti Uuringutes 2010.0 ja 2013 kokku võtta. Nendeks on (1) „Teadus paneb meie eluviise liiga kiiresti muutuma“, (2) „Teadus ja tehnoloogiat võivad tulevikus terroristid ära kasutada“.

Tabel 8. Teadusest ja tehnoloogiast tulenevate muredega seonduvate väidetega nõustumine (Uuring 2013)

Teadus paneb meie eluviise liiga Teadust ja tehnoloogiat võivad tulevikus kiiresti muutuma terroristid ära kasutada			
	Nõus %	Muutus 2013-2010	
Eesti	67	+11	85 +1
EU27	62	+4	77 -1
Soome	57	+4	86 -3

Tabel 8 (Teadusest ja tehnoloogiast tulenevate muredega seonduvate väidetega nõustumine) näitab kuidas eelnimetatud väidetega aja jooksul nõustunud on. Tähtsam nendest väidetest on esimene, mille järgi hinnatakse, kas teadus ja tehnoloogia sunnivad eluviise liiga

kiiresti muutma. See on igaühele tunnetatavam teema ning omab suuremat mõju. Väide terroristide kohta on vältimatu, kuna lõppude lõpuks iga relv ja vahend, mida terroristid kasutavad, on klassifitseeritav tehnoloogia alla. Eestlaste hinnang teaduse sundlusest eluviiside muutusele on kolme aasta jooksul hüppeliselt tõusnud, muutes eestlaste hoiakud antud teemas kirjeldatavaks kui murelikuks. Selle hinnangu osakaalu tõus eestlaste hulgas on toimunud kolm korda kiiremini kui Euroopas keskmiselt, kus see samuti tõusuteel on.

6. KOKKUVÕTE JA ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärk oli võimalikult mitmekesiselt kirjeldada eestlaste hoiakuid ja hinnanguid teaduse ja tehnoloogia rollide kohta ühiskonnas. Selleks kasutasin Eurobaromeetri eriuuringuid, mida viiakse läbi ebaregulaarselt ning vastavalt päevakajalisele vajadusele spetsiifilisemas temaatikas. Magistritöös kajastasin andmeid neljast uuringust, mis avaldati aastatel 2010-2014, igaüks erineva põhilise suunitlusega. Suurem osa andmetest on kogutud ja koostatud nii, et need oleksid rahvusvaheliselt Euroopa tasemel võrreldavad, mistõttu kaasasin konteksti loomise eesmärgil Eesti kõrvale võrdlusesse ka Soome ning Euroopa keskmise. Töös püstitati 4 uurimisküsimust.

6.1. Eestlaste arvamused teaduse ja tehnoloogia rollist ühiskonnas

Esimeses uurimisküsimuses võeti vaatluse alla, millised on eestlaste arusaamad teaduse ja tehnoloogia kohta erinevates ühiskonna segmentides. Analüüsides selgus, et eestlased peavad teaduse ja tehnoloogia lähituleviku peamisteks prioriteetideks luua arenguid suundades „Tervis ja meditsiiniline abi“, „Haridus ja oskused“ ning vähemal määral „Töökohtade loomine“. Samas on ülejäänud Euroopas ning soomlaste hulgas töökohtade loomine kõige tähtsam. Lisaks ei pea eestlased sugugi teaduse ja tehnoloogia rolliks osaleda võitluses kliimamuutuse vastu: mujal piirkondades peetakse seda üheks tähtsamaks rolliks.

Eestlaste hinnangud teaduse ja tehnoloogia rollide kohta on eelkõige kirjeldatavad pragmaatilistena. Teadus ja tehnoloogia peaksid eestlaste arvates edendama valdkondi, kus avaldatav mõju on võimalikult laiapinnaliselt tunnetatav ning kasud käegakatsutavad. Avalikkuse kohta on teada, et ta on valmis võtma vastu riske juhul kui selles otsest kasu nähakse (Gaskell, 2008). On võimalik, et see käegakatsutavuse tähtsus, pragmaatilisus, eestlaste hulgas tõlgendub teistpidi, kus teaduses ja tehnoloogias nähakse vähem riske just sellepärast, et eeldatakse arenguid nähtavama kasuga suundades.

Tegelikult ilmestavad eestlased oma hinnangutes teaduse ja tehnoloogia rollide kohta suuremaid lahknevusi kui on Euroopas keskmiselt, või Soomes, mida näitab lähedane kogus erinevate hinnangute osas: puudub kindlamavõitu konsensus. Lisaks on eestlased Euroopa keskmise- ning soomlastega võrreldes kaks korda tõenäolisemad (10% võrreldud 5%-ga) mitte üldsegi vastust anda osata. See konsensuse puudus ning oskamatus vastata näitab, et eestlased ei mõtle teaduse ja tehnoloogia rollide küsimuste üle nii palju kui seda tehakse

mujal ning ühiskonnas puudub selgem narratiiv selle kohta, mis teaduse ja tehnoloogia rollid olema peaksid.

Kui vaadata eestlaste hinnanguid ühiskondlike segmentide lõikes, on näha, et venekeelsed elanikud erinevad oluliselt eestikeelsetest, hinnates väga suure konsensusega (34%), et tervis ja meditsiiniline abi on suund, millele teadus ja tehnoloogia järgmise 15 aasta jooksul rohkeim panustama peaks. Lisaks erinevad eesti- ja venekeelsete vastuste andjad statistiliselt olulisel määral kõikides peamistes hinnangutes teaduse ja tehnoloogia rollide kohta, mis näitab kui väga erinevat teaduskultuuri nad eestikeelsetest eestlastest omavad. Venekeelsete vastajate traditsionaalsemad hoiakud on teaduse ja tehnoloogia rollide hindamisel selgelt nähtavad suure hinnangute erisuse kaudu, kus eestivenelased ei väärtusta teaduse ja tehnoloogia rolli hariduse edendamisel, vaid enamjaolt meditsiinilise abi pakkumisel ning töökohtade loomisel. Samuti peavad venekeelsed vastajad üsna tähtsaks turvalisust, kuid eestikeelsed vastajad mitte.

Peale keele tunnuse, võrdlesin eestlasi ka vanusklasside ning haridustasemetega lõikes, kus selgus, et mida vanem või vähem haritud eestlane on, seda suurema tõenäosusega ei oska ta esiteks hinnangut anda ning teiseks pooldab rohkem kiiremini märgatavaid arenguid, nagu ebavõrdsuste vähendamine ning kodanike turvalisus, hinnates neid ühtedeks tähtsamateks teaduse ja tehnoloogia rollideks. See-eest, mida kõrgemalt haritud on eestlane, seda suurema tõenäosusega peab ta haridust tähtsaimaks teaduse ja tehnoloogia poolseks arenduskohaks. See kõik on loogiline ning kooskõlas sotsiaalsete representatsioonide teooriaga, mis ütleb, et inimesed loovad hinnanguid vastavalt minevikukogemustele ning –teadmistele. Nii antaksegi hinnanguid pigem selle kasuks, millega endal suurem kokkupuude on. Kõrvutatuna hariduse tähtsustusele langeb töökohtade loomise hinnangu valitus haridustasemetega lõikes, mis näitab väiksemat muret tulevikus töökoha leidmise suunas. Kõrgharidusega kaasneb üldjuhul ekspert-teadmiste või –oskuste komplekt, mille puhul on väiksem oht, et tehnoloogia poolne automatiseeritus selle üle võtab. Keskharidusega vastajate puhul on see risk tunnetatav, mistõttu nende hulgas töökohtade loomise roll kõigi haridustasemetega lõikes rohkeim tähtsustatud on.

Põhjus, miks kõrgharitud vastajad just haridust ennast ning tervist tähtsaimateks teaduse ja tehnoloogia rollideks peavad, on see, et nad näevad kõrgharidusest omandatud kasu ning soovivad, et ka teised haridust hõlpsamini omandada saaksid. Kõrgharitud ei pea nii väga muretsema töökoha leidmise üle, mistõttu on nende seas teine levinuim hinnang „tervis ja

meditsiiniline abi“. See on osati pragmaatiline, nagu eestlaste hoiakud olema pruugivad, kuid ka oodatav, kuna eestlaste keskmine eluiga ning tervisenäitajad on ühed halvemad Euroopas ning Eestis on palju on täheldatud vähest arstiabi kättesaadavust. Kõrgharitud vastajad, rohkem lugena, on sellest arvatavasti teadlikumad ning muretsevad töökoha leidmise/talletamise asemel tervise teemade üle.

6.2. Teaduse ja tehnoloogia mõju ühiskonnale

Teise uurimisküsimuse juures vaadeldi eestlaste üldist hinnangut teaduse ja tehnoloogia mõju kohta riigi ühiskonnas. Eestlasi võrreldi riigi tasemel soomlastega ning Euroopa keskmisega. Lisaks kaasati riigisisesse võrdlusesse peamise keele, soo, vanuse ning huvi koos informeeritusega.

Eestlased suhtuvad teaduse ja tehnoloogia mõjudesse ühiskonnale väga optimistlikult, hinnates rohkem kui üheksal korral kümnest seda positiivseks, mis on hinnangutes üks Euroopa kõrgemaid tasemeid. Positiivsus hinnangutes on samasugune nii eesti- ja venekeelse kodanikkonna, kui ka meeste ja naiste vahel, mis näitab kui ühtselt positiivsed eestlased üldiselt teaduse ja tehnoloogia mõjude suunas meelestatud on. Küll aga on näha erinevusi mõjuhinnangutes, kui vanusegruppe võrrelda: üle 55-aastased eestlased ühtlasi hindavad teaduse ja tehnoloogia mõjusid madalamaks ning jäävad ka kaks korda tihedamini suutmatuks üldse mõjule hinnangut anda.

Teaduse ja tehnoloogia kohta käiv huvitatus ning informeeritus on Eestis mõõdukas korrelatsioonis ($r=0,63^{**}$) ning nende üheaegsel käsitlemisel on näha, et eestlased jagunevad peamiselt kahte leeri: nad kas on üheaegselt nii teadusest ja tehnoloogiast huvitatud ning tunnevad end informeerituna, või ei ole nad kumbagi. Ühtlasi on ka siin näha, kuidas teaduse ja tehnoloogia mõjude hindamine huvi ning informeerituse gruppides muutub. Mida rohkem tunneb eestlane huvi ning informeeritust teaduse ja tehnoloogia poole, seda suurema tõenäosusega ta nende mõjusid just positiivseks peab, kulmineerudes tasemega, kus üheaegselt informeeritud ja huvitatud eestlased hindasid lausa 97% ulatuses mõjusid positiivseteks. Teisisõnu, nagu kirjutab ette defitsiidi teooria, mida lähedasem ja tuttavam on teema, seda paremini teemat hinnatakse. Siinjuhuks aga on teatud ei saa ehk täpselt hinnata, et huvi ja informeeritus positiivset hindamist mõjutavad. Pigem mõjutavad need suutlikkust hinnangut anda, kuna negatiivseid hinnanguid teaduse ja tehnoloogia kohta praktiliselt ei

olnud. See tähendab, et tõenäoliselt kui eestlane ei ole suutmatu vastust andma, hindaks ta suurima tõenäosusega teaduse ja tehnoloogia mõju niikuinii positiivseks.

Eestlaste puhul on ka varasemalt kõrget tehnoloogilist optimismi täheldatud ning seda seostatakse eestlaste nägemusega tehnoloogiast kui elustandardi parandajast, aga ka vähendatud negatiivsete kõrvalmõjude tunnetusega. Olesk (2014) täiendab eestlaste tehnoloogialembelisuse põhjendusi minevikukontekstiga: juba nõukogude ajal oli tehnoloogia kõrgel kohal, kuna see oli suuresti ideoloogiast vaba ning võimaldas näidata enda paremust teistest. Seda kõrget hinnangut hoidsid üleval nii Eesti kuulumine Nõukogude Liitu esimeste kosmoserändude ajal ning ka nõukogude ideoloogiast vabadust nautiv ajakiri *Horisont*, mis tõstis teadusteemasid ühiskonnas üha olulisemale tasemele.

Samuti, sellal kui mujal läänemaailmas toimusid 1990ndatel laialdased eetikat ning riske hõlmavad ühiskonna tasemelised arutelud teaduse kohta, oli Eesti omandamas iseseisvust ning riiki üles seadmas. Võrreldes uue riigikorra üles seadmisega ei olnud teadust puudutavale eetikaprintsiipe käsitlevale arutelule kohta. See ei tähenda, et eestlased täielikult informeerimatuks jäid: eestlasteni jõudsid peaaesjalikult teemad uudislugudena, mille säravamateks näideteks on lammas Dolly kloonimine ning GM toiduained. Tehnoloogiline optimism on eestlasi seega juba aastakümneid saatnud ning tegemist on ühiskonda tihedalt lõimunud arusaamaga.

Teisisõnu on sotsiaalsete representatsioonide teooria kohaselt Eestis täielikult normaliseerunud teaduse ja tehnoloogia kohane mõistetavus kui millestki väga positiivsest ning kasulikust. Kuna sotsiaalsed representatsioonid tekivad, levivad ning juurduvad kommunikatsiooni käigus, on Bergmann (1998) eeskujul mõistetav, et eestlaste hulgas on teadusekohaste hoiakute ning sotsiaalsete representatsioonide vahel tekkinud olukord, kus üks pool soodustab teist.

6.3.1. Suutmatu hinnangut anda

Hinnang „Ei tea“ ehk suutmatu hinnangut anda, on käesolevas magistritöös läbiv nähtus. Teaduse ja tehnoloogia kohta käivate hinnangute formuleerimiseks on ilmselt vaja teatud baastaseme teadmisi temaatikast ning ka huvi. Kui vastaja kõhkleb oma hinnangus nii väga, et jääda suutmatuks hinnangut anda, on see teema tema jaoks kas liiga keeruline, või ebahuvitav. Kui liiga keeruline, siis nõuab see liialt palju vaimseid ressursse, aga kui

ebahuvitav, siis pigem ei kasutatagi vaimseid ressursse ning minnakse kergema vastupanu teed. Ilmselt on ka tegelikke kõhklejaid, kes näiteks võivad leida, et ei suudagi ennast paigutada „pigem negatiivse“ ja „pigem positiivse“ vahele ning aja kokkuhoiu huvides vastavad lihtsalt, et ei tea. Igal juhul kui küsimusele vastates on kas üldiselt, või teatud ühiskonna segmendi hulgas suuri raskusi, võibki küsimust pidada tavapärasest keerukamaks.

Eestlased eristuvad nii rollide määramisel kui ka mõjude hindamisel tehnoloogia kohaste hinnangute andmisel sellega, et suur osa vastajaid ei suuda hinnangut anda. Kui eestlastest kümnendik jääb teaduse ja tehnoloogia rollide hindamisel suutmatuks vastata, siis Euroopas keskmiselt on see vaid üks 20st, ehk poole võrra väiksem, ning samuti on soomlaste hulgas. Siin võib vaid oletada, et kuna eestlased kipuvad pigem teadust ja tehnoloogiat väga kõrgelt hindama, ei tekitata selles teemas avalikku debatti nii palju küsimusi kui mujal. Kuigi üldiselt on eestlased ühed tehnoloogiliselt optimistlikuim rahvas Euroopas, jäävad nad ligi kaks korda suurema tõenäosusega suutmatuks spetsiifilisemate aspektide juures hinnanguid anda.

Kui eestlased omavad teadusest ja tehnoloogiast kõrget hinnangut, samas olles kohati suutmatud selle kohta spetsiifilisemaid hinnanguid formuleerida, võib arvata, et eestlaste ettekujutus teadusest ja tehnoloogiast ning nende rollidest on hägune. Sotsiaalsete representatsioonide teooria järgi on ka siinjuhul tarvilik mainida representatsioonide ning hoiakute üksteisest sõltuvust, ehk eestlaste puhul jääb silma, et justkui sotsiaalsed representatsioonid kui ühiskondlikul tasemel eeldatud hoiakud teaduse ja tehnoloogia kohta on mõjutanud indiviidide hoiakuid nii, et need indiviidid ise ei oska mõju hinnangust täpsemat seletust hästi anda.

Eestlaste hoiakud teadusesse ja tehnoloogiasse ei ole omapärased Durant et al (2000) mudeli järgi industriaalsele ega ka postindustriaalsele ühiskonnale. Eestlaste hoiakud teaduse mõjudesse on omased eelkõige industriaalsele ühiskonnale, kuid teaduse ja tehnoloogia alased teadmised ning enesestmõistetavus on omased postindustriaalsele ühiskonnale. Teisisõnu on Eesti ühiskond teaduse ja tehnoloogia kohaste hoiakute poolest omapärane, kuna ei vasta eriti hästi varasemalt tõestatud teoorias sätestatud tähelepanekutele.

6.3. Eestlaste arvamused sensitiivsete tehnoloogiate kohta

Eestlased hindavad teadust ja tehnoloogiat selle üldises mõistes väga positiivselt, kuid mis puudutab sensitiivseid tehnoloogiaid (magistritöös GMO toit, nanotehnoloogia, loomade

kloonimine), on nad kohati isegi kriitilisemad kui Euroopas keskmiselt ollakse. Seda eriti bioloogiat või elusolendeid puudutavate tehnoloogiate osas, nagu erinevad biotehnoloogia suunad, kaasa arvatud GM toiduained ning veelgi rohkem loomade kloonimine toidutööstuse jaoks. Eestlased peavad neid tehnoloogiaid peamiselt väga ebaloomulikuks ning nii tervisele kui ka turvalisusele halvaks. Need sensitiivsed tehnoloogiad tekitavad eestlastele muret.

Avalikkuse arusaam teadusest kui teadusvaldkond sai oma alguse GMO-de vastastest liikumistest 1970ndatel. Tänapäeval on need saanud osaks igapäevaelust, kuid siiski esineb selle vastu suurt vastukaja, küll aga mitte enam nii laialdaselt ja aktiivselt kui 1970ndatel. See, nüüdseks rohkem kui 40-aastane teema, on oma koha avalikus debatis kinnitanud. Selle kaudu on ka GMO-de teema osas tugevalt juurdunud mõisted ning käsitusviisid, mida sellest rääkides kasutatakse. Just nii nagu 1970ndatel paljud ebaadekvaatsed sotsiaalsed representatsioonid GMO-dest loodi, on need nähtavasti tänapäevani enamjaolt püsima jäänud. Sotsiaalsete representatsioonide teooria seletab seda protsessi ankurdamisena, kus võõrast ning avalikkusele liialt abstraktset nähtust seletatakse varem tuttavate ning käepäraste mõistete kaudu ning objektiviseerimisena, kus võõrast nähtusest nähtusest tulenevad mõisted muudetakse tuttavateks ning seeläbi vähendatakse samuti abstraktsuse taset.

Veidi vähem tuntud valdkond GMO-dest on kloonimine. Magistritöös kajastatud Eurobaromeetri eriuuringu tulemused näitasid, et loomade kloonimist (toidutööstuse jaoks) koheldakse veelgi negatiivsemate hoiakutega kui GMO toitu. Siin võib, nii nagu GMO-degi puhul, nimetada eestlaste tendentsi hinnata tavakeeli „naturaalsuse ning loomulikkuse vastu käivat“ eriti negatiivseks. See on põhiargument, mida kloonimise ning GMO arengu vastu nimetatakse, vähemalt küsimustikes etteantud variantide hõlmas. Loomulikkus on nii eestlaste, aga ka paljude lääneriikide elanike jaoks väga oluline tingimus, mida ilmestab mahetoodete levik ning tähtsustus. Erinevaid „orgaaniliseks“ nimetatud toiduaineid ostetakse rohkem kui eales varem (Doward, 2017), kuigi on teada, GMO toit ei sisalda vähem toitaineid kui orgaaniline ning GMO kasvatamisel on väga tunnetatavad keskkonda säästvad mõjud (vt Genetic Literacy Project, i.a.). Kloonimine on aga GMO-dest erinev teema, kuna see tõstatab teistsuguseid eetikat puudutavaid küsimusi ning seda nähakse kui veelgi julmema pöördumisena loomulikkuse vastu kui GMO toitu.

Sellist hindamist, mis esineb GMO toitade ning kloonimise kohta, on palju vähem näha nanotehnoloogia puhul, mida nähakse kaks korda vähemal määral ebaloomulikuna. Nanotehnoloogial on võrreldes teiste sensitiivsete tehnoloogiatega eriti positiivne kuvand ning

sedä nähakse lausa heana majandusele. Peaaegu pooled eestlased arvavad ka seda, et nanotehnoloogia arendust tuleks julgustada. Siiski tunnetatakse ka nanotehnoloogia puhul tundmatusest tulenevaid ohte keskkonnale ning lähedastele. Nanotehnoloogia seos reaalteadustega räägib arvatavasti sellele ainult kasuks. Eestlaste hulgas tuleneb kõrge positiivsus hinnangutest muuhulgas ka nõukogudeaegsest teaduse kohast ühiskonnas, kus eelkõige reaalteadusi peeti üheks suureks uhkuse keskmeks ning viisiks näidata enda paremust. Niisugune hoiak oli levinud üle kogu Nõukogude Liidu.

Kõige eristuvam hinnang kõigi sensitiivsete tehnoloogiate puhul on siiski üks, mis käib paljuski varasematele tõdemustele vastu. Kõikide sensitiivsete tehnoloogiate puhul on ligikaudu 40% eestlasi nõus, et need aitavad inimesi arenguriikides. Vastukäivus tekib sellest, et väga suur osa eestlasi arvab samaaegselt, et need tehnoloogiad rikuvad tervist, keskkonda ning majandust. Arvatavasti tekitab see pilt pelgalt ettekujutuse vasturääkivusest. Ei saa eeldada, et samad vastajad nõustuvad väidetega sensitiivsete tehnoloogiate negatiivsete külgede kohta ning samas ka arenguriikides kasu toomisega. Samuti on võimalik, et arenguriikides nähakse abivajajaid ning GMO kohta teadakse, et see võimaldab koguste poolest palju rohkem vilja kasvatada. Nende kahe arvamuse üheaegsel omamisel pole ebaloomiline, et GMO toitu võidakse arenguriikidele kasulikumana näha, samaaegselt tehnoloogia enda kohta valdavalt negatiivseid arvamusi omades.

Eestlaste hulgas valitseb seoses sensitiivsete tehnoloogiatega huvitav dünaamika, kus võrreldes soomlastega ning Euroopa keskmisega on väiksem osa elanikkonnast nendest varem kuulnud, kuid suurem osa on nendest kellegi teisega varem arutanud, vähemalt võrreldes. See näitab teatud segmenteeritust ühiskonnas, kus väiksem osa ühiskonnast tervikuna on informeeritud, kuid informeeritud osast suurem hulk tunneb teema vastu huvi.

Lisaks eelnevale on näha, et eestlaste hinnanguid sensitiivsetest tehnoloogiatest ei mõjuta religioon, kuna tegemist on küllalt sekulaarse ühiskonnaga. Kõigis Eurobaromeetri uuringutes osalenud maade hulgas seostub vähesem religioossus tehnoloogilise optimismiga (Gaskell et al, 2011).

6.4. Eestlaste hoiakute muutuvus ajas

Üks tähtsaid osi hoiakute mõistmisel ning kirjeldamisel on nende muutlikkus ajas. On teada, et hoiakud on pidavamad hinnangutest ning eriti kiireid muutuseid nendes oodata ei

ole. Küll aga on nad pikema aja jooksul selgelt muutlikud. Kuigi eestlaste teaduse ja tehnoloogia rollide kohta käivate hinnangute ja hoiakute seisukohast on olemas andmeid alates aastast 2005 ning varasemastki, ei ole need eriti hästi ajas võrdlemiseks sobilikud, kuna aastate jooksul koostatud Eurobaromeetri eriuuringud on olnud erineva suunitlusega ning küsinud küll kohati sarnaseid, või isegi identseid küsimusi. Siiski tuleb meelest hoida, et vastaja hinnangute andmist mõjutab kõik: isegi erinev meelestatus ning see, mis eelmiste küsimustega neil ette pakutud on. Esimesed andmed, mis võimaldavad Eestit rahvusvaheliselt võrrelda, pärinevad aastast 2005, võivad tänapäevaks siiski liiga vanad juba olla, kuna möödunud on 13 aastat, mille jooksul on tehnoloogia palju suuremat osa inimeste igapäevaelus mängima hakanud.

Ajas võrdlemiseks kasutasin magistritöös kahte uuringut, mis mõõtsidki ühena oma eesmärkidest teaduse ja tehnoloogia kohta käivate hoiakute lühiajalisi muutusi kolme aasta järel. Selgus, et on hoiakuid, milles eestlaste varem tuntud optimism ning positiivsus teadusesse on hääbumas. Näiteks väites, kus alavalimitelt küsiti, kas teadus ja tehnoloogia teevad elu paremaks, langes aastatel 2010-2013 eestlasest nõustujate koguses lausa 9% võrra, 43% tasemeni, kuigi Euroopas keskmiselt ning soomlaste hulgas nõustumine minimaalsel määral just tõusis. Teine hinnang, milles eestlasest nõustujate kogus langes, kuid mujal tõusis, oli riskide eiramise kohta teaduse arengu nimel. Euroopa tasemel tõusis see koguni 5% võrra, kuid eestlaste hulgas langes 3% võrra, 54%ni.

Teisalt aga jäid hinnangud teaduse ja religiooni vahekorra antud kolme aasta võrdluses täiesti paigale ning olid mõlemal mõõtmisel identsed, kuigi nii oli ka kogu Euroopas ning Soomes. Veel üks koht, milles eestlased hoiakute ajas muutuvusega suuri muutusi üles näitasid, oli nõustumine väitega, et teadus paneb meie eluviise liiga kiiresti muutuma, mis tõusis 11% võrra, 67%ni. Kõik need hinnangud näitavad, et teatud suundades on eestlased üles näitamas mingisugust kibestumist teaduse ja tehnoloogia tagajärgede suunas, hakates rohkem sarnanema ülejäänud lääne riikidega, kuigi siiani veel hoides väga positiivseid hinnanguid teadusesse ja tehnoloogiasse üldiselt – lihtsalt spetsiifilisemates ning sensitiivsemate tehnoloogiate puhul võtavad võimu muud hoiakud loomulikkusest ning mitte loodusele vastu käimisest. Eestlased hakkavad üha enam nägema teaduse ja eetika vahelisi murekohti.

Aasta 2010 kestis veel 2008 Eestisse jõudnud majandussurutis. Majandussurutis, mida kutsuti lembeliselt „masuks“ oli põhjustatud ülemaailmsest suurest majandussurutisest, mis

algas 2007. aasta detsembris. 2010. aasta lõpuks hakkas Eesti majandus taas kasvama, kuid täielikuks majanduse taastumiseks kulus veel mitu aastat lisaks. On võimalik, et selle kõige valguses hakati teaduse ja tehnoloogia osas veidi pessimistlikumaid hoiakuid viljelema – kogu majandussurutis oli algselt põhjustatud börsimaakleritest, kes just tehnoloogiliste vahendite abil niisuguse olukorra tekitasid. Kõige selle mõjul vähenes eestlaste hulgas nende kogus, kes arvasid, et töökus toob aja jooksul parema elujärje ning suurenes nende kogus, kes teiste abile loodavad (Rämmer, 2017:67). Sellel siirdeajal toimusid eestlaste hulgas ka muud laialdased muutused, mis käisid vastuollu varasemalt eestlaste eneseearusaamast töörügaajana (Taagepera, 2003). Ilmselt nähti aset nähtud muutustele lisaks tööväärtustele edasiselt ka teaduse ja tehnoloogia mõjusid teistsuguselt varasemast.

Hinnangutes teaduse mõjule elukvaliteedile oli suurim langus just tervist üksikuna käsitleva väite juures („Teadus ja tehnoloogia teevad meie elu tervislikumaks“), kui palju väiksem oli see koondväites, kus lisaks mõjule tervisele nimetati ka elu kergemaks ja mugavamaks tegemist. See viitab asjaolule, et peaaesjalikult nähti eestlaste, aga vähemalt määral ka soomlaste ning eurooplaste hulgas teaduse ja tehnoloogia mõju tervisele varasemast negatiivsemalt (tabel 5). Siinjuures on keeruline täpselt mõista, miks teaduse ja tehnoloogia mõju just tervisele negatiivsemalt nägema hakati.

Eestlased hindavad teadust ja tehnoloogiat selle üldises tähenduses peaaegu, et kõrgeimini kogu Euroopas. Nendele hinnangutele räägib kaasa üleüldine tehnoloogialembene elukorraldus koguni riigihalduse tasemel. Samas, kui vaadata, mida arvavad eestlased üksikasjalikult erinevatest teaduse ja tehnoloogia suundadest, eriti uutest ja sensitiivsetest, sekkuvad muud ning tähtsamad väärtused ja arusaamad loomulikkusest, ebamugavuse vältimisest ning mõjudest tervisele, keskkonnale, majandusele. Eestlased hakkavad üha enam nägema teaduse ja eetika vahelisi murekohti ning hinnates selle järgi, kuidas nende hoiakud teaduse ja tehnoloogia rollide kohta ajas muutumas on, hakkavad nad aina rohkem sarnanema lääne ühiskondadega.

6.5. Puudujäägid ja edasiarendus

Käesolevas magistritöös analüüsisin sekundaarandmete analüüsi kaudu eestlaste hoiakuid teaduse ja tehnoloogia rollide ning mõju kohta Eurobaromeetri eriuuringute andmete kaudu. Eurobaromeetri läbiviimise eeskiri kirjutab ette, et igas riigis saavad vastajateks osutada vaid

ametlikud kodanikud, mis Eesti puhul tähendab eelkõige „halli passi“ omajate eemale jäämist ning seeläbi vähendatud täpsusega kogu ühiskonna kirjeldamist. On teada, et venekeelse vastajaskonna hoiakud on oma olemuselt eestikeelsetest tunduvalt rohkem traditsioonilised. Seda sama võiks oodata ka halli passi omajatelt, kuid antud andmete alusel selles kindel olla ei saa. Küll aga võib eeldada, et kuna Eurobaromeetri eriuuringuid viiakse läbi ühiskonda adekvaatselt esindava valimi kaudu, on vähemalt venekeelsete vastajate kogus tehtud niisuguseks, mis arvestab ka halli passi omajate kogusega ühiskonnas.

Teiseks puudujäägiks antud magistritöös on teemade vähesus. Arvestades mahtu, mis tegelikult Eurobaromeetrite eriuuringute kaudu antud teemavaldkonnas kogutud on, saaks eestlaste hoiakute kirjeldusi teaduse ja tehnoloogia vallas oluliselt täiendada. Üks nendest viisidest on esiteks laiemahaardelisem ühiskonnasegmentide võrdlus, kus lisaks demograafilistele segmentidele on tihedamalt kaasatud ka erinevad huvitatust ja informeeritust kaasavad hinnangud. Samuti mõõdeti lisaks magistritöös kaasatud hoiakutele Eurobaromeetri eriuuringutes ka täpsemalt muid hoiakuid, näiteks olulisematenä teaduse ja eetika piiride kohta, aga ka selle kohta, millisel määral avalikkus teadusprotsessis osaleda soovib. See tähendab, et kuigi eestlaste hoiakud teaduse ja tehnoloogia rollide kohta on küll üldjoontes välja toodud, on veel ruumi täiuslikuma kirjelduse jaoks, mis kaasab ka eelnimetatud hoiakuid.

7. KASUTATUD KIRJANDUS

Allum, Nick; Sturgis P, Tabourazi D, Brunton-Smith I (2008). Science Knowledge and Attitudes Across Cultures: a Meta-analysis. *Public Understanding of Science* 17 (1), 35–54. doi:10.1177/0963662506070159.

Bauer, M.W., Gaskell, G. (1999). Towards a Paradigm for Research on Social Representations. *Journal for the Theory of Social Behaviour* 29 (2), 163-186. <https://doi.org/10.1111/1468-5914.00096>

Bauer, M., Allum, N., Miller, S. (2007). What Can We Learn From 25 years of PUS Survey Research? Liberating and Expanding the Agenda. *Public Understanding of Science* 16 (1), 79-95. <https://doi.org/10.1177/0963662506071287>

Bauer, W. M. (2014). Atoms, Bytes and Genes: Public Resistance and Techno-Scientific Responses. Routledge Advances in Sociology. ISBN-10: 0415958032

Barberá, P., Jost, J.T., Tucker, J.T., Bonneau, R. (2015). Tweeting From Left to Right: Is Online Political Communication More Than an Echo Chamber?. *Psychological science* 26 (10), 1531-1542.

Bergman, M. M. (1998). Social Representations as The Mother of All Behavioural Predispositions? Notes on The Relations Between Social Representations, Attitudes and Values. *Papers on Social Representations*, 7, 77–83. <https://goo.gl/8T1Chi>

Bogner, A., Torgersen, H. (2015). Different Ways of Problematising Biotechnology – and What it Means For Technology Governance. *Public Understanding of Science* 24 (5), 516 – 532. DOI: 10.1177/0963662514539074

Cantley, M. (1992). Public Perception, Public Policy, The Public Interest And Public Information: The Evolution of Policy For Biotechnology in The European Community, 1982–92. *Biotechnology in Public*, 169-201. London: Science Museum

DiFonzo, N., (2011). The Echo-Chamber Effect. *The New York Times*, 22. aprill. Kasutatud 20.05.2018 <https://goo.gl/sa3Z5H>

Durant, J., Martin, S., Tait, J. (1992). Biotechnology in Public: a Review of Recent Research. London: Science Museum Publications, 28–41. ISBN 0-901805-52-1

Durant, J., Bauer, M.W, Midden, C.J.H, Gaskell, G., Liakopoulos, M. Scholten, L. M. (2000). Two Cultures of Public Understanding of Science. *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology* 131-156. Routledge Taylor & Francis. ISBN 90-5823-007-4

Doward, J. (2017). Organic food sales soar as shoppers put quality before price. *The Guardian*, 19. veebruar. Kasutatud 23.05.2018 <https://goo.gl/csWP4Y>

Eesti keele seletav sõnaraamat, kodulehekülg. (i.a.). Kasutatud 22.05.2018 <http://www.eki.ee/dict/ekss/>

European Commission (2012): Eurobarometer 73.1. (2010). *TNS OPINION & SOCIAL*, Brussels [producer]. GESIS Andmearhiiv, Köln. ZA5000 Andmefaili Versioon 4.0.0, doi:10.4232/1.11428

European Commission. (2014). Horizon 2020 in brief. The EU Framework Programme for Research & Innovation. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*. doi:10.2777/3719

European Commission (2015): Eurobarometer 81.5 (2014). TNS Opinion [producer]. GESIS Andmearhiiv, Köln. ZA5929 Andmefaili Versioon 2.0.0, doi:10.4232/1.12250

European Commission, (2016): Eurobarometer 79.2 (2013). *TNS opinion*, Brussels [producer]. GESIS Andmearhiiv, Köln. ZA5688 Andmefaili Versioon 6.0.0, doi:10.4232/1.12577

Farr, R. (1993). Common sense, science and social representations. *Public Understanding of Science*, 2, 189–204. DOI: 10.1088/0963-6625/2/3/001

Felt, U. (1999). Why Should the Public „Understand“ Science? A Historical Perspective on Aspects of the Public Understanding of Science. *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, 7-38. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. ISBN-10: 0415516218

Fischhoff. B. (1995). Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty Years of Process. *Risk Analysis* 15 (2), 137-145. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1995.tb00308.x>

Gaskell, G. (2008) Lessons From The Bio-decade: a Social Scientific Perspective. What Can Nanotechnology Learn From Biotechnology? *Food, Science and Technology*, 237-259. Elsevier. ISBN 9780123739902

Gaskell, G., Staeres, S., Kronberger, N. (2011). The Public's View of Science. *Successful Science Communication: Telling It Like It Is*, 60-76. Cambridge University Press. ISBN 9781107003323

Genetic Literacy Project. (i.a.). Are organic and non-GMO farming more sustainable than farming using GMOs? *Genetic Literacy Project*. Kasutatud 24.05.2018 <https://goo.gl/ncX1K5>

Godin, B. (2012). The Culture of Science and the Politics of Numbers. *The Culture of Science – How the Public Relates to Science Across the Globe* 18-38. Routledge. ISBN-10: 041587369X

Hewstone, M. (1986). *Understanding Attitudes to the European Community*. New York: Cambridge University Press.

Iaccarino, M. (2003). Science and Culture. *EMBO Reports* 4 (3), 220-223. doi:10.1038/sj.embor.embor781

Irwin, A., Wynne, B. (1996). Misunderstanding science? The public Reconstruction of Science and Technology. Cambridge University Press ISBN 0521432685

Gaskell, G. (2005) Imagining Nanotechnology: Cultural Support For Technological Innovation in Europe and the United States. *Public Understanding of Science*, 14 (1), 81-90. DOI: 10.1177/0963662505048949

Inglehart, R., Baker, W. E. (2000). Modernization, cultural change and the persistence of traditional values. *American Sociological Review*, 65 (2), 19–51.

Jacob, E. (1988). Clarifying Qualitative Research: A Focus on Traditions. *Educational Researcher* 17 (1), 16-24. <https://doi.org/10.3102/0013189X017001016>

Koenig, O. (1925). Volksbildung. *Arbeiter Zeitung*, 26–27. Vienna.

Kronberger, N. (2015). Of Worlds and Objects: Scientific Knowledge and its Publics. 358-368. 10.1017/CBO9781107323650.029.

Laszlo, J. (1997). Narrative Organisation of Social Representations. *Papers on Social Representations*, 6 (2), 155-172

Markandya, A., Wilkinson, P. (2007). Electricity Generation and Health. *The Lancet*, 370 (9591), 979-990. doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61253-7

- McCain, K., Kampourakis, K. (2018). Which Question Do Polls About Evolution and Belief Really Ask, and Why Does it Matter? *Public Understanding of Science* 27 (1), 2-10. DOI: 10.1177/0963662516642726
- Mielby, H., Sandøe, P., Lassen, J. (2012). The Role of Scientific Knowledge in Shaping Public Attitudes to GM Technologies. *Public Understanding of Science* 22 (2), 155-168. DOI: 10.1177/0963662511430577
- Miller, J.D. (1983) Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review 112 (2), 29–48. *Daedalus*. <https://goo.gl/u7KXeV>
- Moscovici, S. (1984). The Phenomenon of Social Representations. *Social representations*, 3–69. Cambridge, Paris: Cambridge University Press,
- Moscovici, S. (2000). *Social Representations: Explorations in Social Psychology*. Cambridge: Polity Press.
- Moscovici, S. (2008/1961). *Psychoanalysis: its Image and its Public*. Cambridge: Polity Press.
- Olesk, A. (2014). The emergence of modern science communication in Estonia. Ettekanne PCST 13 konverentsil *Science Communication for Social Inclusion and Political Engagement*, Salvador, 5.–8. mai.
- Olesk, A., Tuisk, T. (2016). Kes Saab Teadlast Sundida *Sirp*, 18. märts. Kasutatud 19.05.2018 <https://goo.gl/PzjUBa>
- Peters, B. (2005). Ah,Euroopa!* Questions About a European Public Space and Ambiguities of The European Project. *Eurozine*, 8. september. Kasutatud 19.04.2018. <https://goo.gl/ypp9er>
- Pinholster, G. (2012). AAAS Board of Directors: Legally Mandating GM Food Labels Could “Mislead and Falsely Alarm Consumers”. *American Association For The Advancements of Science*, 25. oktoober. Kasutatud 15.04.2018. <https://goo.gl/sW7Rbd>
- Poberezhkaya, M. (2015). Media Coverage of Climate Change in Russia: Governmental Bias and Climate Change. *Public Understanding of Science* 24 (1), 96-111. DOI: 10.1177/0963662513517848

Raudsepp, M., Rämmer, A. (2012). Lootus, hirm ja ükskõiksus: tehnokultuuri sensitiivsed arengud eestlaste pilgu läbi. Aareleid-Tart, A., Kannike, A. (toim.). *Nullindate kultuur I: Teise laine tulemine*, 71–99. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Raudsepp, M., Rämmer, A. (2013). The social childhood of new ambivalent objects: emerging social representations of new biotechnologies. Kannike, A., Laviolette, P. (toim.). *Things in Culture, Culture in Things*, 280–302. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

Renn, O. (1998). Three Decades of Risk Research: Accomplishments and New Challenges. *Journal of Risk Research*, 1, 49–71. <https://doi.org/10.1080/136698798377321>

Rootalu, K. (2014). T-test. *Sotsiaalse Analüüsi Meetodite ja Metodoloogia Õpibaas*. Kasutatud 19.04.2018. <https://goo.gl/gL2aJm>

Royal Society. (1985). The Public Understanding of Science. *The Royal Society of London*. ISBN: ISBN-0-85403-2576

Rämmer, A. (1997). Kuidas Seletada Üldlevinud Arusaamade Kujunemist. *Akadeemia*, 12, 2582–2620. ISSN 0235-7771

Rämmer, A. (2017). Sotsiaalse tunnetuse muutused Eesti siirdeühiskonna kontekstis. (Doktoritöö, Tartu Ülikool). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus

Scharrer, L. Rupieper, Y., Stadtler, M., Bromme, R. (2017). When Science Becomes Too Easy: Science Popularization Inclines Laypeople to Underrate Their Dependence on Experts. *Public Understanding of Science* 26 (8), 1003-1018. DOI: 10.1177/0963662516680311

Shukla, R ., Bauer, M.W. (2012) The Science Culture Index (SCI): Construction and validation. *The Culture of Science: How the Public Relates to Science across the Globe*, 179 – 199. New York, Routledge.

Simis, M. J., Madden, H., Cacciatore, A., Yeo, S. K. (2016). The Lure of Rationality: Why Does The Deficit Model Persist in Science Communication? *Public Understanding of Science* 25 (4), 400-414. DOI: 10.1177/0963662516629749

Smith, N., Joffe, H. (2012). How The Public Engages With Global Warming: A Social Representations Approach. *Public Understanding of Science* 22 (1), 16-32. DOI: 10.1177/0963662512440913

- Sugimoto, C. R., Thelwall, M., Lariviere, V., Tsou, A., Mongeon, P., Macaluso, B. (2013). Scientists Popularizing Science: Characteristics and Impact of TED Talk Presenters. *PLoS ONE* 8 (4), e62403. doi:10.1371/journal.pone.0062403
- Takahashi, B., Tandoc Jr, E. C. (2016). Media Sources, Credibility, and Perceptions of Science: Learning About How People Learn About Science. *Public Understanding of Science* 25 (6), 674-690. DOI: 10.1177/0963662515574986
- Taagepera, R. (2003). Baltimaades valitsevad hoiakud ja korruptsioon maailma kontekstis. *Akadeemia*, 3, 601–620.
- Trench, B., Massimiano, B., Latifah, Cakmakci, G., Falade, B.A., Olesk, A., Polino, C. (2014). Global Spread of Science Communication: Institutions and Practices Across Continents. *Routledge handbook of public communication of science and technology, 2nd Edition* 214–231. New York: Routledge
- Visbal, J.L.C., Tirado, L.C. (2017). Science Popularization Videos by Independent YouTube Creators and User's Appropriation Strategies: Qualitative Analysis of User Comments. *Conference: EDULEARN17*, 17. DOI: 10.21125/edulearn.2017.1334
- Wagner, W. (1998). Social Representations and Beyond – Brute Facts, Symbolic Coping and Domesticated Worlds. *Culture and Psychology*, 4 (3), 297–329.
- Wagner, W., Kronberger, N. (2001). Killer Tomatoes! Collective Symbolic Coping With Biotechnology. *Representations of the Social – Bridging Theoretical Traditions*. Oxford: Blackwell.
- Wagner, W., Kronberger, N., Seifert, F. (2002). Collective Symbolic Coping With New Technology: Knowledge, Images and Public Discourse. *British Journal of Social Psychology* 41 (3), 323-343. <https://doi.org/10.1348/014466602760344241>
- Wagner, Wolfgang and Nicky Hayes, *Everyday Discourse and Common Sense: The Theory of Social Representations*. Houndsmills: Palgrave Macmillan, 2005. ISBN 1403933049
- World Values Survey kodulehekül (i.a.). Kasutatud 20.05.2018 <https://goo.gl/XUjnZv>
- Wynne, B. (1991). Knowledges in Context. *Science, Technology, & Human Values* 16 (1), 111–121. doi: 10.1177/ 016224399101600108

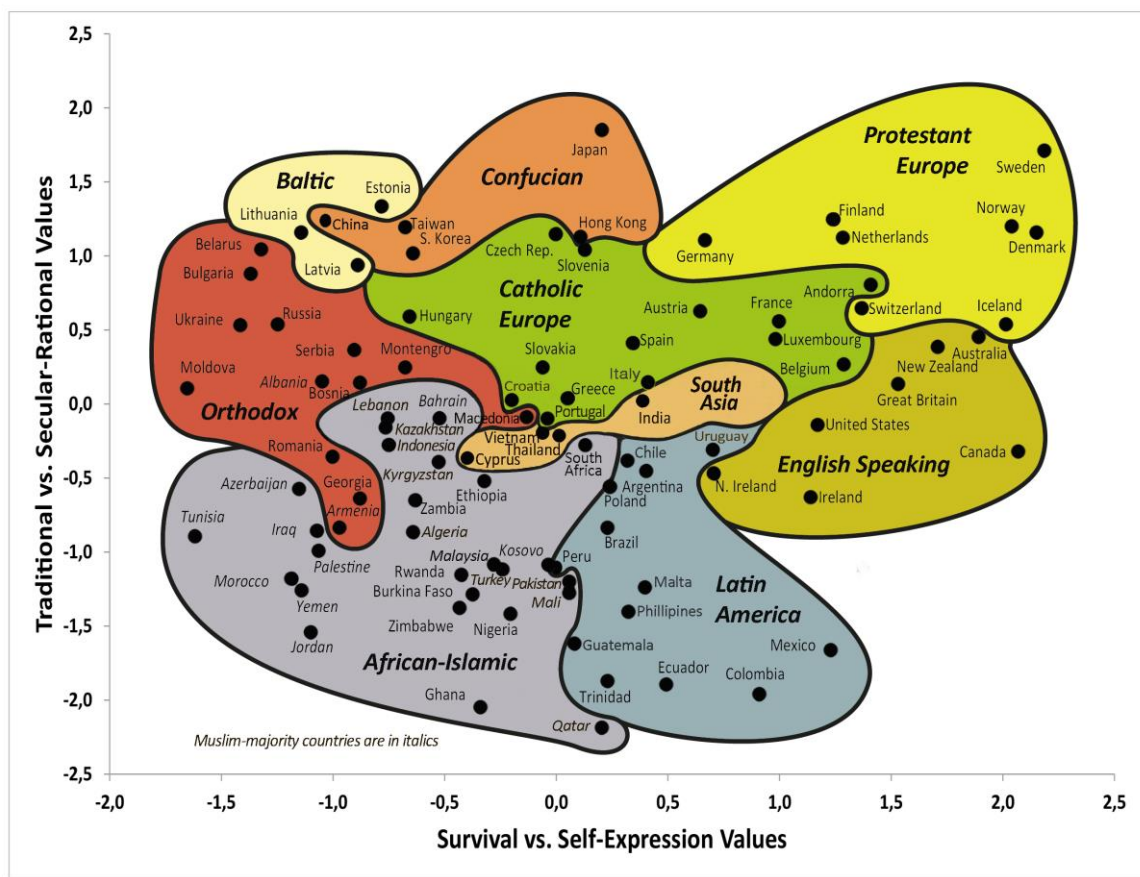
Ziman, J. (1991). Public Understanding of Science. *Science, Technology, & Human Values*. 16, 99–105. doi: 10.1177/ 016224399101600106

LISAD

Lisatabel 1. Magistritöös kasutatavad uuringud, peamised analüüsitavad tunnused ning võrdlustes kasutatavad ühiskonnasegendid.

	Uurimisküsimus	Uuring	Tunnus(ed) uuringus	Segmendid
1	Millised on eestlaste arusaamad teaduse ja tehnoloogia rollidest erinevates ühiskonna segmentides ning rahvusvahelises võrdluses soomlaste- ning keskmise eurooplasega?	EB81.5 (2014)	Millised peaksid olema teaduse ja tehnoloogia peamised prioriteedid järgmise 15 aasta jooksul?	Keel Vanus Haridustase
2	Kas ja kuidas on eestlaste arusaamad teadusest ja tehnoloogiast aja jooksul muutunud	EB73.1 (2010.0) & EB79.2 (2013)	<p>1. Teadus ja tehnoloogia teevad meie elu kergemaks, mugavamaks ja tervislikumaks</p> <p>2. Teadus ja tehnoloogia teevad meie elu tervislikumaks</p> <p>3. Me toetume liiga palju teadusele ning mitte piisavalt usule</p> <p>4. Tänu teadusele ja tehnoloogiale on tulevatel põlvkondadel rohkem võimalusi</p> <p>5. Kui me asetame liiga palju tähtsust riskidele, mida me veel ei mõista, võime ilma jääda piisavast tehnoloogilisest arengust</p> <p>6. Teadus paneb meie eluviise liiga kiiresti muutuma</p> <p>7. Teadust ja tehnoloogiat võivad tulevikus terroristid ära kasutada</p>	
3	Millisena näevad eestlased teaduse	EB79.2 (2013)	1. Kas Teie arvates on teaduse ja tehnoloogia mõju (RIIGI)	Keel Sugu

mõju ühiskonnale?	ühiskonnale üldiselt positiivne või negatiivne?	Vanus Huvi ja informeeritus
4 Millised on eestlaste arvamused sensitiivsete tehnoloogiate (GMO, nanotehnoloogia, loomade kloonimine) kohta?	EB73.1 (2010.1)	1.On põhimõtteliselt ebaloomulik 2.Teeb rahutuks 3.Ei ole hea endale ega perele 4.On mõnele kasulik, kuid seab teised ohtu 5.Aitab inimesi arenguriikides 6.On turvaline enda ja perekonna tervisele 7.Ei kahjusta keskkonda 8.On turvaline tulevatele põlvkondadele 9.Hea majandusele 10.Arendust tuleks julgustada



Lisajoonis 1. Maaailma väärtuste kaart 2017 (allikas: Maaailma väärtuste uuring, http://www.worldvaluessurvey.org/images/Culture_Map_2017_conclusive.png 20.05.2018)

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Ragnar Pärtelsohn,

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) enda loodud teose

EESTLASTE ARUSAAMAD TEADUSE JA TEHNOLOOGIA ROLLIST ÜHISKONNAS,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Andu Rämmer, PhD,

(juhendaja nimi)

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **24.05.2018**